R

BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS
Ch. Wink. del.
Söckler sc. 1779.

<36622484880016 S

<36622484880016

Bayer. Staatsbibliothek

~~Med. 1564. a.~~

Chem 186

Chemia ~~ff~~. 186.

R

Lampadius.

Handbuch

zur

chemischen Analyse

der

Mineralkörper.

von

W. A Lampadius.

Professor der Chemie und des Hüttenwesens an der Freyberger Bergakademie.

Freyberg, 1801.

Im Verlage der Crazischen Buchhandlung.

Sr. Hochwohlgebohrnen Gnaden

dem

Herrn

Carl Wilhelm Benno von Heynitz,

Churfürstlichen Sächsischen Kammerherrn und Berghauptmann,

wie auch sämmtlichen verehrungswürdigen Mitgliedern

E. Churfl. Sächs. hochlöbl. Oberbergamtes

Bayerische Staatsbibliothek München

widmet dieses Werk

als einen Beweis seiner Verehrung und Dankbarkeit in Unterthänigkeit

der Verfasser.

Bayerische Staatsbibliothek München

Vorrede.

Dieses Handbuch ist zunächst für Chemiker, Mineralogen und Hüttenleute bestimmt. Es soll allen denen, welche sich selbst mit der Analyse der Mineralkörper und Hüttenproducte beschäftigen wollen, als Leitfaden und denjenigen, welche dergleichen Analysen zu benutzen nnd zu verstehen wünschen, zur Erklärung dienen. Wer das schwierige der analytischen Arbeiten kennt, dem wird hoffentlich die Herausgabe dieses Werkes nicht unangenehm seyn. Ich darf es auch nicht läugnen, daß ich seit den sechs Jahren die ich auf der hiesigen Bergakademie die analytische Chemie lehre, mehrmals zu diesem Unternehmen aufgefordert worden bin. Ich habe mich nach Möglichkeit bemühet meinem vorgesetzten Zwecke zu entsprechen, und daher auch den Plan zu diesem Handbuche mehrern meiner gelehrten Freunde zur Beurtheilung vorgelegt, so wie ihren Rath bestens benutzt.

Ausserdem daß ich meinen großen Vorgängern in der Analyse, **Bergmann**, **Kirwan**, **Klaproth** und **Westrumb** nachzukommen trachtete, wird man viel-

leicht auch diese und jene eigene Erfahrungen, in diesen Blättern finden. Daß manche derselben nicht fehlerfrey könnten gefunden werden, bescheide ich mich gern. Jede gründliche Belehrung soll mir willkommen seyn.

Wenn wir über die Zerlegung und Oxydirung der Erden mehr aufs Reine seyn werden, dürfte sich noch manche Analyse in der Folge abändern. Eben so muß nun der Analytiker die größte Aufmerksamkeit auf die mit einander, aus gewissen Auflösungen niederfallenden, Erden wenden. Man sehe darüber Kirwans Essay on the analysis of Mineral waters Lond. 1799 Appendix. S. 277.

Schließlich danke ich noch denjenigen, welche mich bisher so gütig mit mehrern Fossilien zu meinen analytischen Arbeiten unterstützten, namentlich dem Hrn. Vice-Berghauptmann v. Charpentier; dem Hern. Bergrath Werner und dem Hrn. Insp. Hofmann auf das verbindlichste.

Freyberg, den 30 März 1801.

Wilhelm August Lampadius.

Erklärung der Kupfertafel.

A) Der große Windofen zur Untersuchung der Fossilien auf dem trocknen Wege.

a) der 6 Ellen in eine tiefe Anzucht gehende Hauptcanal, welcher am stärksten wirkt, wenn die obern beyden verschlossen sind.

b) der zweyte Luftcanal unter der Sole des Laboratoriums weg.

c) der obere Zugcanal gleich unter dem Roste.

d) der Rost von 1½ Zoll dicken Eisenstäben,

e) der Schmelzraum, welcher oben mit einem eisernen inwendig mit Lehm beschlagenen Deckel verschlossen wird.

f) der Rauchfang.

b, d, e, g) zeigen denselben Ofen von Vorne im Durchschnitt.

k) der Grund des Ofens ohne Rost,

i) die obere Ansicht des Ofens mit dem Rost,

h) dieselbe mit dem Rauchfange,

B) Verschiedene Ansichten des Ofens mit dem bedeckten Sandbade.

a) der Ofen welcher mit Torf geheitzt wird. Die durch das Feuer erregten Dämpfe ziehen aus dem Feuerloche wieder zurück,

b) der Kasten von Eisenblech mit Sand gefüllt.

c c) gläserne Fenster in dem hölzernen Aufsatz.

C) Der Apparat zur Schmelzung mit dem durch Lebensluft verstärkten Feuer.

D) Der Apparat zur Untersuchung des Gehaltes an Kohlensäure in Mineralwässern.

E) Der silberne Tiegel mit dem gläsernen Helm.

F) Ein Glasheber zum Abziehen gewisser Flüssigkeiten von den Niederschlägen.

G) Ein porzellainerner Filtrirtrichter nebst dem Filtro.

H) Ein feines sehr leichtes Glaskölbchen zu der Bestimmung des Gehaltes der Kohlensäure in festen Fossilien gebräuchlich.

Einleitung.

§. 1.

Die Beschäftigung des Chemikers sind dreyfach. Er zerlegt Körper, er setzt Körper zusammen, und bildet neue Substanzen die zuvor in der Natur nicht existirten. Er zerlegt den Zinnober in Schwefel und Quecksilber, setzt aus den letztern wieder Zinnober zusammen und ändert den Zucker in Alcohol um.

§. 2.

Wir werden uns hier vorzüglich mit der Zerlegung der Mineralkörper beschäftigen, und da der Zweck dieser Arbeit immer nur Analysis der genannten Körper ist, so habe ich diese Beschäftigung vorzugsweise analytische Chemie genannt. Diese Benennung dürfen wir aber blos von dem Zwecke abstrahiren; da übri-

gens bey jeder Zerlegung auch Zusammensetzungen statt finden.

§. 3.

Jede Analyse wird um so richtiger angenommen werden können, je deutlicher sie durch eine Synthese der zerlegten Stoffe bewiesen werden kann. Diese Bestimmtheit ist uns aber nur bey wenigen Mineralkörpern verstattet. Größtentheils sind dem Chemiker die Wege unbekannt, auf welchen die Natur ihre Gemische seit Jahrtausenden bildete, und er muß sich mit der Zergliederung begnügen. Vielleicht finden auch hie und da unter den Händen des Analytikers neue Zerlegungen und Zusammensetzungen statt, und er erhält wie bey den organischen Körpern Producte statt Educte. In diesem Falle wird es um so schwerer werden die Natur nachzuahmen.

§. 4.

Vollkommene Analysen der Mineralkörper sollten billig, so weit es die Natur erlaubt, bis auf die Elemente derselben fortgesetzt werden. Sehr oft müssen wir uns aber, um die Arbeit nicht zu weit auszudehnen, damit begnügen: die nähern Bestandtheile der Fossilien anzugeben. Dieses ist vorzüglich da der Fall wo wir die Elemente der Körper selbst nicht sinnlich einfach darstellen können. So berechnen wir z. B. bey einem ausgeschiedenen

Me-

Metallkalke die Menge des in ihm enthaltenen Säurestoffes nach der Quantität der kohlensauren Luft, welche wir erhalten wenn er mit Kohle geglühet wird. In vielen Fällen können wir überhaupt aus dem bey der Analyse erhaltenen Product auf einen oder den andern Bestandtheil des Fossils schliessen, wie wir z. B. aus der Menge von Schwerspath, welche aus irgend einer Flüssigkeit durch salzsaure Schwererde niedergeschlagen ist, auf die Menge der in Flüssigkeit enthalten gewesenen Schwefelsäure schliessen, u. s. w. Sicherer geht man freylich immer, wenn man den Bestandtheil einzeln darstellen kann.

§. 5.

Ueber den Nutzen der chemischen Analyse der Mineralkörper werde ich wenig zu sagen haben, da er jedem, der sich mit der Natur beschäftigt, von selbst einleuchtet. Für den Mineralogen ist dieser Theil der Chemie unentbehrlich. Denn 1) führt er zur genauern Kenntniß und Bestimmung der Fossilien, und bey der genauern Beschreibung derselben bieten die Lehre von den äußern Kennzeichen und diejenige von den Mischungsverhältnissen dieser Körper einander die Hand. Selbst derjenige berühmte Mineraloge, der Hr. B. R. Werner, welcher im eigentlichen Sinne des Wortes als Schöpfer der Oryctognosie allgemein anerkannt wird, ist von der Nothwendigkeit die Chemie als Hülfswissenschaft

bey der Anordnung der Fossilien zu gebrauchen, so überzeugt, daß nur diejenigen ihn eines andern beschuldigen, die ihn nicht ganz gefaßt haben. 2) Ist die analytische Chemie für den Geognosten und Geologen ganz unentbehrlich, da es wohl niemanden einfallen sollte, Hypothesen über die Lagerung und Entstehung der Fossilien zu entwerfen, der nicht mit der Grundmischung der Mineralkörper, den Eigenschaften der Auflösung- und Niederschlagungsmittel für dieselben, so wie mit denen bey diesen Operationen wirkenden Verwandschaften bekannt wäre. 3) Kann die ökonomische Mineralogie nur verstanden werden wenn man die Bestandtheile und Eigenschaften der Mineralkörper kennt. — Wie wird man jemanden das Kalkbrennen begreiflich machen können, wenn er die Bestandtheile des rohen Kalkes nicht kennt?

§. 6.

Von der äußersten Wichtigkeit ist die analytische Chemie der Mineralkörper für den wissenschaftlichen Hüttenmann. Sobald dieser seinen Hüttenprozeß richtig beurtheilen, vorkommenden Fehlern abhelfen, oder die bestehende Arbeit vervollkommen will, muß er doch die Bestandtheile der Körper, welche er verarbeitet, genau kennen. Hat er sich mit der Analyse der Fossilien beschäftigt so wird es ihm auch nicht schwer werden, seine dort gesammleten Erfahrungen auf die Zergliederung der Hütten-

waare,

waare, Produkte und Abfälle zweckmäßig anzuwenden.

§. 7.

Also dem Mineralogen und Hüttenmanne ist die analytische Chemie **unentbehrlich**; dem Arzt dem Apotheker, dem Oekonomen, dem Meteorologen und jedem der sich mit der Naturwissenschaft beschäftigt, kann sie **nützlich** werden. Die Belege hiezu wird jeder selbst leicht auffinden können, und da es meine Absicht nicht ist, diesem angewandten Theile der Chemie eine Lobrede zu halten, sondern nur dem Anfänger den Gesichtspunkt anzuzeigen, aus welchen er die analytische Chemie zu betrachten hat, so übergehe ich das weitere, was sich noch sagen liesse, mit Stillschweigen.

§. 8.

Von der andern Seite wollen wir nun aber auch diejenigen Erfordernisse in Erwägung ziehen, welche statt finden müssen, wenn sich jemand mit der Analyse der Mineralkörper beschäftigen will.

Oryktognostische Kenntnisse sind dem Analytiker unentbehrlich, damit er überzeugt sey: er analysire das Foßil auch wirklich, welches er nennt. Gewiß haben wohl mehrere einander so widersprechende Analysen gewisser Fossilien ihren Grund in

 dem

dem Mangel an jener Kenntnisse. Vor der Analyse muß das Fossil mit der größten Sorgfalt oryctognostisch geprüft werden. Ist dem Chemiker diese Bestimmung nicht möglich, so ziehe er einen Oryctognosten zu Rathe. Bey feingemengten Fossilien lese man nur die ganz reinen Stückchen für die Analyse aus. Bey einigen sehr feingemengten findet gar keine genaue Analyse statt. Es versteht sich daß hier nur die Rede von rein wissenschaftlichen Untersuchungen seyn kann. Bey einer solchen sieht man nur auf die **Mischungstheile** der Fossilien. Für den Hüttenmann aber kann in vielen Fällen eine Untersuchung der Mischungs- und Gemengtheile derselben von Nutzen seyn.*)

§. 9.

Der Analytiker muß in dem Gebiete der allgemeinen Chemie bereits bekannt seyn, und vorzüglich muß ihm die Lehre von den **Verwandschaften** zu Gebote stehen. Bey jeder Analyse muß man doch den Anfang mit Schlüssen auf die Gegenwart dieses oder jenes Körpers machen. Hat man nun, durch diese auf vorläufige Versuche geleitet, gewisse Bestandtheile des Fossils kennen gelernt, so muß man den kürzesten Weg die Verwand-

*) Mein Handbuch der allg. Hüttenkunde. Götting. 1801. 1 Th.

wandschaften der Auflösungs- und Niederschlagsmittel in Thätigkeit zu setzen, einzuschlagen suchen. Oft, und zumal bey neuen Körpern lernt man diese Verwandschaften erst zufällig während der Arbeit kennen.

§. 10.

Wer es in der Analyse der Fossilien zu einiger Vollkommenheit bringen will, fange damit an, bekannte Fossilien aus mehrern Geschlechtern zu zergliedern. Ist man mit den Erscheinungen genau bekannt, welche sich bey der Zergliederung dieser äußern, so wird es leichter seyn, eine neue Erscheinung zu beobachten, und von dieser Schlüsse auf neue Bestandtheile zu ziehen. Nichts ist unrichtiger als wenn der Anfänger sogleich nach neuen Entdeckungen hascht; wenigstens wird er da viel später sein Ziel erreichen.

§. 11.

Der Analytiker muß ferner die Bereitung und Untersuchungsweise der chemischen Hülfsmittel, welche bey der Analyse gebraucht werden, verstehen. Diese müssen von der größesten Reinigkeit seyn. Wie viel unvollkommene Analysen verdanken wir nicht bloß der Anwendung unreiner Reagentien. Ich wohnte selbst einst einer Analyse bey, wo man aus 100 Theilen Eisenstein 135 Theile Eisen-

kalk erhielt — weil die gebrauchte Blutlauge nicht genau gesättigt war.

Aus diesen Gründen habe ich auch die Bereitung und Untersuchung der Reagentien zu einem eigenen Theil der analytischen Chemie gemacht.

§. 12.

Auf die Wahl und Reinigkeit der **mechanischen Hülfsmittel** bey der Analyse kommt ebenfalls sehr vieles an. Niemand hat dieses wohl mehr gefühlt, als unser berühmter Analytiker, der Hr. Prof. **Klaproth** *), welcher sogar die Masse des Feuersteins, dessen er sich als Mörser bey der Zerreibung harter Fossilien bedient, chemisch zergliederte.

Von denen zur Untersuchung der Fossilien ganz nothwendigen mechanischen Instrumenten bemerke ich folgende:

1) Einen gut ziehenden Windofen, in welchem eine Eisenprobe in $\frac{3}{4}$ Stunden fliessen kann. In diesem werden die Fossilien in Hinsicht ihrer Schmelzbarkeit u. s. w. untersucht. Hr. P. Klaproth bedient sich bey diesen Proben des Porzellainofens.

2) Ei-

*) S. dessen Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. 1ten Band.

2) Einen größern und einen kleinern tragbaren Windofen von starken Eisenblech, zu den Versuchen über Verpuffung, Destillation; um Röhren zum Glühen zu bringen und andere ähnliche Arbeiten in demselben zu unternehmen. Die Destillation aller Säuren unternehme ich in solchen Oefen mit Holzkohlenfeuer, wobey ich bequemer und vortheilhafter arbeite.

3) Tiegel von verschiedener Beschaffenheit, als einen aus reinem Silber, welcher 2 bis 3 Unzen Wasser fassen kann und mit einem Deckel versehen seyn muß. Der Platintiegel ist nur zu Versuchen in Weisglühfeuer nöthig, und Goldtiegel entbehrlich. Thontiegel mit und ohne Kohlenfütterung. Letztere manche ich aus Tragantschleim mit feinem Kohlenpulver zu einer Paste vermengt. Zu den Tiegeln selbst muß ein sehr reiner Thon gewählt werden. Hessische und Waldenburger Tiegel sind bey einigen Versuchen, eben so wie Kreidentiegel, erforderlich.

4) Ein zweckmäßig vorgerichtetes Sandbad, in welchen die Digestionen, Auflösungen, u. a. Arbeiten unternommen werden können. Im hiesigen churfürstlichen Laboratorio habe ich ein solches vorgerichtet, bey dessen Gebrauch auch zugleich für die Gesundheit des Arbei-

tenden gesorgt ist. Der untere Theil besteht aus einem gemeinen eisernen Ofen, der mit Torf geheitzt wird; darüber ruhet ein mit feinem Sande gefüllter Kasten von Eisenblech, welcher die ganze obere Seite des Ofens bedeckt. Dieses Sandbad wird von einem hölzernen Rauchfange, welcher mit Glasfenstern versehen ist, umgeben. Auf diese Weise steigen die sich während der Operation entwickelnden Dämpfe durch die hölzerne Lutte in den Schornstein auf; die Gefäße sind vor äußern Staub gesichert, und die Beobachtung der Arbeit geschiehet durch die Glasfenster.

5) Digerirkölbchen von dünnen weißen Glase von verschiedener Größe. Die meinigen lasse ich mit flachen Böden machen, damit sie ohne Strohkränze stehen. Um in solchen die Quantität der bey einer Auflösung kohlensaurer Fossilien in Säuren entweichender Kohlensäure zu bestimmen, müssen sie äußerst dünn und leicht seyn. Der reisende Glasbläser Hr **Krainer** hat mir dergleichen Kölbchen verfertigt, welche 3½ C. Zoll fassen und nicht mehr als 75 Gran wiegen. Mit schwerern Gläsern schadet man einer empfindlichen Waage. Wer sich Kolben von Silber, Platin und Gold anschaffen kann, wird vielleicht auch in den Fall kommen sie gebrauchen zu können. Solche metalle Kolben müssen

im

im Bauche aufgeschraubt werden können, damit man sehen kann, ob sie von der untersuchten Mischung ganz gereinigt sind.

6) Retorten von verschiedener Größe, als von weißen Glase, Steingut, Porzellain. Eine Retorte von Platin habe ich mir zu der Entwickelung verschiedener Luftarten oft gewünscht. Die Kolben können den Retorten als Vorlagen dienen. Bleyerne und zinnerne Destilirgeräthschaft habe ich bey der Behandlung der Flußsäure doch unzulänglich gefunden. Nach einigen Arbeiten fand ich sie durchfressen. Der bekannte Woulfische Apparat ist dem Analytiker welcher seine Reagentien selbst bereitet, kaum entbehrlich.

7) Hohle Röhren von Glas, Eisen, Kupfer und Platin gebraucht man um die Dämpfe gewisser Körper bey erhöheten Temperaturen über gewisse Fossilien streichen zu lassen. Wenn die metallenen halten sollen, müssen sie gegossen seyn.

8) Kleine Gläserne Entbindungsflaschen nebst einem kleinen pnevmatischen Wasser- und Quecksilberapparat zum Auffangen der Luftarten. Eine dergleichen Vorrichtung zur Untersuchung mineralischer Wässer findet sich im 3ten Bande mei-

meiner Sammlung chemischer Abhandlung beschrieben und abgebildet.

9) Kleine Filtrirtrichter von Glas und Porzellain. Verschlossene Röhren von Glas. Gekrümmte dergleichen; Glaslöffel und Spatel, dergleichen; Kleine Heber dergleichen; Trichter und Abdampfschaalen. Von den letztern kann man sich auch einige porzellainerne und silberne oder Kupferne versilberte anschaffen. Die gläsernen Zuckergläser müssen bloß einen umgebogenen Rand und keine weitern Einbiegungen haben, weil sonst das Pulver des Fossils nur mit Mühe bey dem Filtriren heraus gebracht werden kann.

10) Reibschaalen und Mörser von Glas, Porcellain, Serpentin, Marmor, Agath, Feuerstein oder Bergkristall, und einen von englischem Gußstahl.

11) Zum Filtriren dient feines durch heisses Wasser ausgefäßtes Druckpapier.

12) Ein gemeines Löthrohr nach Bergmann. Eine Vorrichtung durch das Löthrohr mit atmosphärischer Luft zu blasen. Eine dergleichen mit Lebensluft.

13) Eine genaue Waage nebst Gewicht. Die im hiesigen Churfürstlichen Laboratorio befindliche von Hrn. Bergmechanikus **Studer** nach Ramsden verfertigte Waage giebt den tausendsten Theil eines Quentchens noch scharf an. So ist auch bey dem Gewicht, dessen ich mich bey den Analysen bediene, das Quentchen der Cöllnischen Mark in tausend Theile getheilt.

§ 13.

Beharrlichkeit bey der Arbeit ist eine Eigenschaft welche zwar jedem ausübenden Naturforscher, vorzüglich aber dem Analytiker nothwendig ist. Wie manche Zergliederungen sind mir anfänglich bey meiner Beschäftigung mit der Analyse blos darum verunglückt, weil ich es nicht erwarten konnte bis die Zersetzung des Fossils durch das Reagens oder die Filtration, das Aussüssen und dergleichen Arbeiten mehr gehörig beendet waren! Wer nicht Wochen und Monathe lang warten kann um ein bestimmtes Resultat zu erhalten, der fange lieber die analytischen Arbeiten gar nicht an.

§ 14.

Unpartheylichkeit und **Wahrheitsliebe** sollte man billig anzuempfehlen gar nicht nöthig haben. Auch sey es fern von mir hier durch diese Bemerkung jemand treffen zu wollen. Wem es aber ein-

einfällt die Analysen auf dem Papier zum Theil beendigen zu wollen, der bedenke wie sehr er der Wissenschaft durch seine Eigenliebe schadet. Er zergliedert nicht um sich zu überzeugen, sondern um im chemischen Publiko als Analytiker zu gelten.

§ 15.

Die Sorge für die Erhaltung der Gesundheit mag sich der Zergliederer wohl angelegen seyn lassen. Wer anhaltend in eingeschlossenen Räumen mit dampfenden Mineralsäuren arbeitet, wird früher oder später den nachtheiligen Einfluß dieser Dämpfe empfinden. Ableitung derselben und im Nothfall dampfendes Ammoniack sind die hier anzuwendenden gegenwirkenden Hülfsmittel.

§ 16.

Die Handgriffe bey der Zergliederung der Fossilien werden sich am deutlichsten ergeben, wenn ich eine solche Arbeit, auf die Art wie ich sie zu verfolgen pflege, hier der Reihe nach beschreibe.

Mit der mechanischen Zertheilung des Fossils wird der Anfang gemacht, bey welchen man immer darauf zu sehen hat, daß von dem mechanischen Hülfsmittel, dessen man sich hiebey bedient, nichts an die zu zergliedernde Masse abgesetzt werde, oder wenn dieses, wie bey der Zerreibung einiger sehr

har-

harter Fossilien in weichern Mörsern, der Fall ist, so muß man auf diesem Zuwachs an Gewicht gehörige Rücksicht nehmen. Härtere Fossilien werden zwischen Löschpapier auf dem Ambos zuerst in Stückchen einer Linse groß und darunter zerschlagen, und dann erst im Mörser zerdrückt und zuletzt mit oder ohne Wasser fein zerrieben. Harte Fossilien von denen man vermuthet oder schon aus der Erfahrung weiß, daß sie im Feuer nichts als Wasser verlieren, werden geglühet und darauf im Wasser abgelöscht, worauf sie sich weit leichter zerreiben lassen. In allen Fällen muß das Pulver so fein seyn, daß man durch das Gefühl keine einzelnen Theilchen mehr entdecken kann.

§ 17.

Fossilien aus welchen man Luftarten, Schwefel oder Wasser entwickeln will, werden gröblich zerstoßen in Retorten in Verbindung mit einer Vorlage oder mit dem pneumatischen Apparat geglühet. Bey einer solchen Arbeit hat man genau darauf zu sehen, ob die entwickelte Luftart Produkt oder Edukt ist. So giebt der Spatheisenstein bey dem Glühen brennbare Luft, welche ein Produkt des durch seinen Braunstein zerlegten Wassers ist. Größere Mengen von gewissen Fossilien als Steinkohlen u. a. glühe ich in irdenen Retorten. Andere in kleinern Quantitäten, als das Rothbraunsteinerz aus Ungarn habe ich zum vollkommenen Verlust ihrer Kohlen-

säure in kleinen gläsernen Retorten geglühet. Bey andern habe ich den Mangel einer Retorte von Platin gar sehr gefühlt. Einigermaßen kann man sich helfen wenn man mit den Vorstehern der Glashütten übereinkommt: dergleichen Gefäße aus Glase zu erhalten, welches vermöge eines größern Kieselgehaltes strengflüssiger als das gemeine ist.

Solche Retorten versehen auch sehr gut die Stelle der Sublimirgefäße; und ich unternehme alle diese Glühungen im freyen Feuer.

§ 18.

Kann man, wie bey den kohlensauren Kalkarten, dem Witherit, dem Strontian u. a., den Gehalt an luftigen Stoff durch Auflösung bestimmen, so thut man besser, und es dienen hierzu die § 12. 5) beschriebenen leichten langhalsigen Kölbchen. Man wiegt 1000 Theile des gepülverten Fossils ab, und tarirt eben so genau das Kölbchen mit 6 bis 8 mal so viel Säure als das auflösende Fossil wiegt. Letzteres trägt man nun in äusserst kleinen Quantitäten so ein, daß nicht eher wieder etwas eingetragen wird, bis das letzt eingeschüttete keine Luftbläschen mehr entwickelt. Bey dieser Operation ist große Vorsicht nöthig. Sind die Kölbchen nicht langhälsig genug oder wollte man eine höhere Temperatur als die atmosphärische an-

wenden, so würde man von der Flüssigkeit, welche die aufsteigenden Luftbläschen mechanisch mit sich fortreissen, und die man, gleich einem Sprudel, über dem Fluido bemerken kann — verlieren, mithin mehr Luft entwickelt zu haben glauben, als wirklich geschehen ist. Wog das Fossil 1,000, die Säure 6,000 und das Glas 2,000 vor der Auflösung und das ganze Gewicht nach derselben betrüge noch 8,600 so würde man den Gehalt von 0,400 Luftart in dem Fossil ansetzen.

§ 19.

Bey der Zersetzung des Fossils durch das Reagens kommt es auf verschiedene genau zu beobachtende Umstände an: 1) Muß man die bey der Auflösung anzuwendende Temperatur nach Beschaffenheit des zu analysirenden Fossils und des Auflösungsmittels gehörig abändern. Manche Auflösungen müssen ganz gelinde, bey einer Temperatur von 10 bis 20° Reaum. von Statten gehen. Die Auflösung des Kupfers, des Nickels, so wie der Beryllerde in Ammoniak; die Auflösung des geschwefelten Bleyes in Salpetersäure dürfen z. B. nicht höher erwärmt werden. Aus den erstern entwickelt sich sonst das Ammoniak, und bey der letztern wird ein Theil des geschwefelten Bleyes oxydirt und als schwefelsaures Bley niedergeschlagen. Je niedriger die Temperatur ist, um so länger muß man der Auflösung Zeit lassen. Am gewöhnlichsten

ist die Anwendung der Temperatur von 20 bis 50° Reaum. im Sandbade, bey welcher die Auflösung mehrerer Erden und Metallkalke in den Säuren von Statten geht. Wenn sich auch diese Körper im abgesonderten Zustande leichter auflösen, so muß man hier darauf rechnen, daß man ihren Zusammenhang unter einander zu überwinden hat. Erfordert die Auflösung die Siedehitze, so hat man die Arbeit in einer Retorte mit angebrachter Vorlage zu unternehmen, damit man, wenn ja das siedende Auflösungsmittel etwas von dem Fossil oder dessen Bestandtheilen mit sich überreißt, das Verflüchtigte in der Vorlage wieder finde. Daß dieses letztere in manchen Fällen viel ausmachen könne, wird man durch eigne Erfahrung sehen. Vor mehrern Jahren kochte ich das Pulver gewisser Mineralien mit Aetzlauge im silbernen Tiegel. Sobald ich aber fand, daß auf dem eisernen Ringe welcher den Tiegel über den Feuer hält, sich jedesmal selbst bey dem gelindesten Kochen ein kleiner Rand von der aus dem Riegel verflüchtigten Masse bildete, fieng ich an die Abdampfung der Aetzlauge bey 65 bis 70° Reaum. zu unternehmen. Da mir dieses Verfahren aber theils zu langsam war, und ich dadurch die Wirkung der Aetzlauge vermindert fand: so setze ich jetzt einen genau passenden gläsernen Helm auf den Tiegel, wodurch ich nun meinen Zweck ganz erreiche.

§ 20.

Auf die Stärke des anzuwendenden Auflösungsmittels kommt ebenfalls sehr vieles an. So ändert z. B. rauchende Salpetersäure den Bleyglanz größtentheils und schnell in schwefelsaures Bley um; da die mit Wasser verdünnte das Bley langsam auflöset, wobey denn der Schwefel zurück bleibt. Für diejenigen, welche erzählte Analysen wiederholen wollen, ist es nothwendig, daß man den wahren Gehalt des Auflösungsmittel angebe, wozu die Tabellen von Hrn. **Kirwan** welche ich weiter unten mittheilen werde, zum Theil anwendbar sind.

§ 21.

Bey den Auflösungen des gepülverten Fossils in dem angewendeten Mittel muß man ferner dahin sehen, daß beyde Körper die **gehörige Zeit** mit einander in Verbindung bleiben. Die Digestionen, Kochungen und Glühungen setze man so lange fort, bis das Fossil zersetzt ist, welches man bey der Arbeit selbst leicht erkennt; denn entweder wird das Pulver zum Theil aufgelöset, oder es verändert seine Farbe oder es bilden sich Niederschläge, welche leichter als das gepülverte Fossil sind. Am besten und mit dem wenigsten Verlust wird eine Analyse betrieben werden, wenn man gleich zum erstenmal das Auflösungsmittel von der Stärke und in der Menge anwendet, daß man dieselbe Arbeit nicht noch einmal mit dem Rückstande zu unternehmen braucht. Doch wird man zuweilen getäuscht. Man glaubt

das Pulver sey gehörig zersetzt, und weicht man die geglühete oder sonst eingedickte Masse mit Wasser auf, so sondert sich doch noch etwas desselben unangegriffen ab. In einem solchen Falle muß man denn freylich die Arbeit mit dem Rückstande wiederholen. Auf die erwähnte Art ist es mir einigemal mit dem Menakan gegangen als ich ihn durch ätzendes Kali zerlegte; auch nimmt der Schwefel, wenn er bey Digestionen weich wird, gern etwas von der Substanz, aus welcher er abgesondert wird, mechanisch auf. In vielen Fällen will man auch das zuerst angewendete Mittel nicht auflösen sondern nur zur Auflösung vorbereiten. Auch hier, wie überhaupt bey allen Behandlungsarten, muß man sich Zeit nehmen. Zu lange kann selten und nur da schaden, wo sich durch Einfluß der äußern Luft aufgelösete Substanzen wieder nieder schlagen könnten, als bey der Auflösung des Eisens in Schwefelsäure.

§ 22.

Die einfachsten Analysen sind diejenigen, wo man von zwey vermischten Körper den einen auflöset, wobey der andere unaufgelöset zurück bleibt. Bey mehr gemischten Fossilien ist die Zerlegungsart immer die einfachste und sicherste, wo man durch verschiedene Auflösungsmittel einen Bestandtheil nach den andern trennen kann, z. B. Kupfer, Eisen, Kohlenstoff, Kieselerde. Ammoniak löset zuerst das Kupfer auf, dann Salzsäure das Eisen;

darauf verpufft der Kohlenstoff mit dem Salpeter, und die Kieselerde bleibt zuletzt zurück. Gewöhnlicher aber ist es, daß man z. B. von vier gemischten Substanzen zwey oder mehrere auflöset, und aus der Auflösung niederschlägt.

§ 23.

Nach der ersten Behandlung des Fossils mit einem chemischen Hülfsmittel folgt allemal erst die Filtration ehe man weiter geht. Diese an sich einfache Arbeit muß jedoch mit der größten Sorgfalt unternommen werden. 1) Muß das Pappier fein, weiß und ohne Leim seyn; 2) überdies vor dem Durchseichen der Auflösung mit reinen kochenden Wasser ausgesüßt werden; 3) müssen alle Filtra eine gleiche Größe und ein bestimmtes Gewicht haben, welches letztere man nach dem Aussüssen und vollkommnen Trocken derselben bestimmt; 4) soll man das Filtrum so zusammen schlagen, daß keine Stelle desselben unbenutzt von der Solution durchdrungen werden kann; 5) muß die Auflösung selbst gehörig mit Wasser verdünnt seyn, damit sie das Papier nicht angreife. Schon dieserhalb muß man auch gleich anfangs nicht zu viel von dem Reagens nehmen, damit es während der Auflösung zum Theil gesättigt werde. Nur in einigen wenigen Fällen, als bey der Auflösung des Wismuthes in Schwefelsäure, läßt sich eine solche Verdünnung nicht unternehmen. 6) Endlich muß man die Menge und Art der Asche kennen, welche das

Filtrirpapier nach dem Verbrennen hinterläßt. Meine Filtra haben 6 Zoll im Durchmesser; sind zirkelrund und hinterlassen nach der Einäscherung von 1,000 nur 0,002 Rückstand, welcher größtentheils aus Kieselerde und ein wenig Braunstein besteht.

§ 24.

Von einigen Niederschlägen oder Rückständen, welche sich schnell und schwer zu Boden setzen, kann man einen Theil der darüber stehenden Flüssigkeit zur Ersparung der Mühe und Zeit abgiessen, oder mit feinen Glashebern, wie ich sie angegeben habe, abheben. Oft schwebt der Niederschlag so fein in der Flüssigkeit, daß man ihnen nicht sogleich durchs Filtriren scheiden kann, und die Flüssigkeit sogar durchsichtig bleibt. Hier ist es das beste Mittel, die Flüssigkeit in einer mäßigen Wärme (30 bis 40°) mehrere Tage stehen zu lassen, worauf sie sich wird gut filtriren lassen. Diese Erscheinung habe ich sehr oft bey dem aus Kali durch Essigsäure niedergeschlagenen Schwefel, bey dem blausauren Eisen, so wie bey der niedergeschlagenen schwefelsauren Schwererde bemerkt. Viele wollen sich da durch doppelte Filtra helfen. Selten geht es aber besser und doch hat man mehr Verlust zu befürchten. Hier war aber die Rede nicht von den Auflösungen welche zu verdünnt sind, um ihren Niederschlag fallen zu lassen. Diese, wie die verdünnte

Auf-

Auflösung von Kiesel in Kali oder die weinsteinsaure Braunsteinsolution, muß man wieder abdampfen ehe der Niederschlag erfolgt.

§ 25.

Die Aussüssungen müssen so vollkommen als möglich unternommen werden. Ich süsse den Rückstand oder den Niederschlag gleich auf dem Filtro aus. In dem ablaufenden Wasser dürfen weder der Geschmack noch das chemische Prüfungsmittel fremde Substanzen anzeigen. Diese Arbeit habe ich hie und da zu leicht behandelt gesehen. Zeigen sich nach der Trocknung der ausgesüßten Substanz wohl gar noch kleine Krystallen zwischen derselben, oder verpuffen die Filtra, wenn man sie mit den Rückständen zum Glühen in die Porzellaintiegel trägt, so hat man äusserst nachlässig ausgesüßt.

§ 26.

Um die ausgesüßten Rückstände mit wenig oder gar keinem Verlust von den Filtris vom neuen in irgend ein Gefäß zur wiederholten Behandlung mit einem chemischen Hülfsmittel zu bringen, giebt es drey Wege. Ist man überzeugt, daß man in dem Rückstande keine Substanz hat, welche durch das Feuer zerstört, oder zum Nachtheil der Analyse verändert werden kann: so trage man das vollkommen

mit dem Rückstande getrocknete Filtrum in einen Biscuit-Porzellaintiegel, welcher zuvor unter der Muffel bis zum Rothglühen gebracht ist, vorsichtig ein.

Sobald das Papier gehörig eingeäschert ist, zerreibt man nun den vielleicht etwas zusammen gebackenen Rückstand, und nimmt bey der weitern Zergliederung auf die hinzu gekommene Asche Rücksicht.

Schlüpfrige, gelatinöse Niederschläge lassen sich am besten mit einem feinen elastischen Gold- oder Silberspatel von dem Filtro nehmen und in den Digerirkolben eintragen. Aus Auflösungen niedergeschlagene Erden, Zinkkalk und Eisenkalk durch Ammoniak präcipirt, lassen sich bis auf das geringste Theilchen auf diese Weise absondern. Einige Rückstände aber, welche ziemlich fest anliegen und doch nicht ins Feuer gebracht werden dürfen, behandle ich mit ihren Filtris folgendermaßen:

Auf das Digerirkölbchen setze ich einen Glastrichter, und in diesem den porcellainenen Filtrirtrichter mit sammt dem Filtro und dem Rückstande. Nun wird der Boden des Filtrums vorsichtig mit einer verschlossenen Glasröhre durchstoßen, und darauf der Rückstand vermittelst des (wenn es die Natur des Rückstandes erlaubt) verdünnten Auflösungsmittels niedergeschwemmt. Man muß dieses Mittel

tropfen-

tropfenweise und einige Fuß hoch niederfallen lassen, um seinen Zweck zu erreichen. Zuletzt nimmt man noch etwas heißes Wasser zum vollkommenen Abspülen und Aussüssen nach. Ein reinlicher Arbeiter wird übrigens von selbst bemerken, daß alle hier gebrauchte Instrumente gehörig nachgespült werden müssen.

§ 27.

Wenn nun die Rückstände wieder von neuem der Einwirkung gewisser Reagentien ausgesetzt sind, so kommt die Reihe an die Niederschlagung der zuvor erhaltenen Auflösung selbst.

Hierbey hat man immer darauf zu sehen, daß die gehörige Menge des rein aufgelöseten Niederschlagungsmittel nach und nach hinzugegossen werde. Bey einigen dieser Hülfsmittel hat es nichts auf sich, wenn man auch etwas mehr hinzu gießt als gerade zu der Absonderung des aufgelöseten Körpers nöthig ist. So wird es z. B. keinen Nachtheil hervorbringen, wenn man nach einer gemeinschaftlichen Solution des Silbers und Kupfers in Salpetersäure auch mehr salzigte Säure hinzu gießt als zum Fällen des Silbers als Hornsilber nöthig ist. Das Kupfer wird aus der überstehenden Flüssigkeit so gut wie zuvor durch Eisenmetall niedergeschlagen werden. Wollte man aber aus einer gemeinschaftlichen Auflösung des Kalis und der Schwefelsäure

im Wasser die letztere durch eßigsaure Schwererde fällen, und fügte von diesem Niederschlagungsmittel zu viel hinzu: so würde man die weitere Arbeit d. i. die Scheidung des Kalis aus der Essigsäure sehr erschweren. Um das letztere zu vermeiden muß man sich Zeit nehmen und von der niederschlagenden Auflösung, vorzüglich gegen das Ende, geringe Quantitäten nachtragen. Nachdem sich der Niederschlag gesetzt hat, hebe ich mit dem Glasheber einige Grane der obenstehenden Flüßigkeit aus, und untersuche in einem kleinen Glasröhrchen, ob sie noch getrübt wird oder nicht, wonach sich dann das weitere Verfahren richtet.

§ 28.

Die sicherste Art niederzuschlagen ist diejenige, wo durch das niederschlagende Mittel von mehrern in einer Auflösung befindlichen Substanzen nur eine abgesondert wird. Es seyen z. B. Silber, Eisen, Schwer- und Thonerde gemeinschaftlich in Salpetersäure aufgelöset: so wird durch salzigte Säure zuerst das Silber als Hornsilber, dann das Eisen durch blausaures Kali als Berlinerblau, darauf die Schwererde durch Schwefelsäure als schwefelsaure Schwererde, und endlich durch Ammoniak die Thonerde rein niedergeschlagen werden.

§ 29.

§ 29.

Oft kann man aber, wenn die Verwandschaften der aufgelöseten Körper gegen das Auflösungsmittel einander sehr nahe kommen, nicht umhin zwey oder drey dieser Substanzen zugleich niederzuschlagen. In einem solchen Falle muß man, um diese zu trennen, entweder zuvor wieder filtriren oder nicht. Das letztbemerkte findet statt, wenn das niederschlagende Fluidum zugleich wieder Auflösungsmittel für einen von den niedergeschlagenen Körpern ist. Schlägt man Kupfer und Eisen aus dem Königswasser zugleich durch Ammoniak nieder, so darf man nur das Gemenge mit letztern übersättigen, worauf sich bey einiger Digestion das Kupfer wieder auflösen wird. Dieses kann man nun leicht durch genaue Sättigung des Ammoniaks mit Eßigsäure wieder aus jenem absondern. Filtration und Aussüssung eines noch gemischten Niederschlags müssen dann erfolgen, wenn man zu der folgenden Scheidung wieder ein neues Auflösungsmittel anwenden muß.

§ 30.

So viel wie möglich, vermeide ich die unsichere Methode durch dasselbe Niederschlagungsmittel, verschiedene Körper aus einer gemeinschaftlichen Auflösung stuffenweise abzusondern. Nur dann entschliesse ich mich hierzu, wenn mir das ganze Gebiet der einfachen und doppelten Verwandschaften kein

anderes

anderes Absonderungsmittel zeigt. Menak und Eisen werden beyde aus der Auflösung in Salzsäure durch blausaures Kali niedergeschlagen, und zwar das Eisen zuerst blau, alsdann das Menak grün. Wie leicht ist es aber nicht versehen unter das Eisen Menak, und umgedreht unter das Menak Eisen zu bringen! Ein solches Versehen liegt in der Natur der Sache. Da man die Menge der aufgelösten Substanzen nicht kennt — und wäre dies so dürfte man nicht zergliedern — so kann man auch die Menge der Niederschlagungsmittel, welche für eine jede zur Absonderung nöthig ist, nicht zuvor bestimmen.

§ 31.

In einigen Fällen (siehe § 24.) erfolgt die Absonderung eines Niederschlages erst durch **Abdampfung** der Flüssigkeit, wenn er fein mechanisch in derselben schwimmt, oder durch Verminderung des Auflösungsmittels erst niederfällt, oder sonst während der Abdampfung durch Einwirkung der Luft oder des Auflösungsmittels in seinem Fluido unauflösbar bleibt. Von der ersten und zweiten Erscheinung habe ich bereits § 24. geredet. Für die letztere führe ich als Beweis die Abdampfung der gemeinschaftlichen Auflösung von Menak und Eisen in Königswasser bis auf $\frac{1}{3}$ an, wobey sich das Menak oxydirt und als ein weisses Pulver abgesondert wird, während das Eisen in der Flüssigkeit beharret.

§ 32.

§ 32.

Sind nun die verschiedenen Bestandtheile eines Fossils durch alle diese Arbeiten gehörig abgesondert worden, so geht man zur Bestimmung der Menge dieser Theile, wobey die äußerste Genauigkeit erfordert wird, über.

§ 33.

Die **Luftarten** werden am füglichsten gemessen, und nach dem Maaße ihr Gewicht bestimmt, wobey man die nach Lavoisier angegebenen Gewichte derselben zum Anhalten nehmen kann. Bey der Messung dieser Flüssigkeiten muß man ganz genau die Wärme der umgebenden Mittel und die absolute Schweere der Atmosphäre angeben, und nach Beschaffenheit der Luftarten entweder reines Wasser oder Quecksilber zum Auffangen derselben gebrauchen.

Tropfbare Flüssigkeiten werden in tarirten Gläsern gewogen.

Sublimate wiegt man mit sammt den Retortenhalse an welchem sie hängen, schabt darauf die sublimirte Substanz vom Glase ab, glühet letzteres, im Fall noch etwas hängen blieb, aus, und wiegt es nun wieder. Der Verlust giebt nun genau die Menge des Sublimats an.

§ 34.

Erdige und metallische Niederschläge, wie auch andere dieser Art müssen nach Beschaffenheit ihrer Eigenschaften die eine oder die andere der folgenden drey Behandlungsarten zur Bestimmung ihres Gewichtes erleiden.

Die erste begreift das Glühen derselben in sich. Wenn nemlich eine durch die Analyse erhaltene Substanz die Glühehitze ertragen kann, so wird sie derselben ausgesetzt, damit man fremdartige, während der Arbeit hinzu gekommene, Körper wieder davon trenne. Die Talkerde welche man aus dem Chlorit erhält, wenn man während der Analyse desselben jene Erde aus der Schwefelsäure durch kohlensaures Kali niederschlägt, erhält auf dem Filtro noch Wasser und Kohlensäure, welche dem Chlorit fremdartig sind. Eben so ist es mit der Blausäure im Berlinerblau. Durch die Glühung aber werden das Wasser und die Kohlensäure aus der Talkerde und die Blausäure aus dem Berlinerblau verjagt.

Diese Glühung unternehme ich folgendermaßen: Zuerst trockne ich die vollkommen ausgesüßte Substanz so weit als möglich. Während der Zeit werden einige flache Tiegel von Biscuitporzellain unter der Muffel erwärmt. Darauf trage ich das locker zusammen gewickelte Filtrum mit einer glatten Zange in den Tiegel ein, und verstärke das Feuer unter

der

der Muffel bis zum Rothglühen. Diese Hitze wird nach Beschaffenheit der Umstände 1, 2, 3 bis 4 Stunden unterhalten, während welcher sich das Papier in Asche verwandelt und die fremdartigen Substanzen entweichen. Sobald die Tiegel nur so weit erkaltet sind, daß man sie bequem handhaben kann, so wird das Pulver auf die Waage geschüttet, gewogen und 0,002 für die Asche abgezogen. Zur genauern Absonderung aus dem Tiegel dient noch eine feine Bürste von Stahldrath mit einem langen Stiel.

Wenn alles gehörig von Statten gegangen ist, und man mit Sicherheit Schlüsse ziehen will, so muß

1) Das Pulver bey weitern Glühen nichts mehr am Gewicht verlieren;

2) Darf das Pulver kein unverkohltes Papier mehr enthalten;

3) Darf es höchstens ein wenig, aber nie stark zusammengebacken, vielweniger geschmolzen seyn. Daher muß man bey dem Glühen darauf denken, jeder Substanz die angemessene Hitze zu geben;

4) Muß das Pulver nicht an dem Tiegel angebacken seyn. (Um dieses zu vermeiden mag ein

ein Platintiegel vortrefflich seyn; im Nothfalle habe ich den silbernen gebraucht.)

Findet sich nach der Analyse bey der Summirung aller Bestandtheile ein minus, so wird man selbst wissen ob dieses vom wirklichen Verlust bey der Arbeit hergeleitet werden kann, oder ob man Ursache hat zu vermuthen: es sey während der Analyse eine Substanz entwischt, oder noch unentdeckt geblieben. Eigene Ueberzeugung muß hier entscheiden, ob man vom neuen zu suchen ausgeht oder nicht. Ein plus nach der Wägung zeigt immer ohnfehlbar an: daß etwas aus den Reagentien hinzu gekommen ist, was dem Fossil fremdartig war. Es liegt entweder am Aussüssen oder an einem zuschwachen Ausglühen, oder die Substanz ist während der Analyse mehr oxydirt u. s. w. Jedes Resultat muß aufrichtig angegeben werden, denn kein einsichtsvoller Chemiker wird unbedingt ein Zutreffen bis auf das letzte Tausendtheilchen verlangen.

§ 35.

Mehrere Niederschläge vertragen aber das Glühen nicht, als der Schwefel, Arsenik, u. a. Diese muß man auf dem Filtro vollkommen abtrocknen, welches recht gut in dem auf der Kupfertafel abgebildeten Sandbade von statten geht. In dieses legt man eine Glastafel und läßt das Filtrum eine Stunde lang darin abtrocknen. Eben so verfährt man

man mit einem leeren, ausgesüßten Filtro von eben der Größe welches als Gegengewicht dienen soll. Das Uebergewicht auf der einen Seite giebt dann die Menge der getrockneten Substanz an.

§ 36.

Einige bey der Analyse erhaltenen Substanzen endlich lassen sich, wenn sie **gut vom Filtro ab**gehen in kleinen leichten Gläsern schmelzen oder gelinde ausglühen, ehe man sie wiegt. Auf die Weise habe ich es einige mal mit dem Hornsilber, und dem Schwefel welche dabey noch ein beträchtliches an Wasser verloren, machen können.

§ 37.

Leichtauflösliche oder zerfliesbare Salze kann man gleich auf den Abdampfschälchen zur Trockne bringen, und schnell, ehe sie wieder Wasser anziehen, wiegen.

§ 38.

Zur Einheit dient mir bey meinen Analysen das Quentchen der Cöllnischen Mark in 1000 gleiche Theile getheilt. Der Analytiker muß sich gewöhnen mit kleinen Quantitäten des Fossils zu arbeiten, da die Fälle sehr oft eintreten, daß ihm nur wenig eines seltenen Fossils zu Gebote steht. Wer mit

einer geringen Menge umzugehen weiß, lernt es auch mit einer größern; aber nicht so leicht umgedreht.

§ 39.

Die Beschäftigungen um die Bestandtheile eines Fossils zu entdecken theile ich in 3 **Hauptarbeiten** ein. Zuerst werden durch verschiedene Arbeiten auf dem trocknen und nassen Wege die chemischen **Eigenschaften** des Fossils bestimmt, aus welchen sich denn auf die Art der Bestandtheile schließen läßt. Nun folgt die zweite Arbeit, durch welche der **Gang** der eigentlichen **Analyse** selbst bestimmt wird. Zuweilen glückt es schon, die verschiedenen Bestandtheile des Fossils bey dieser Arbeit ohne Verlust zu erhalten. Dieses ist jedoch selten der Fall, da man von den erhaltenen Niederschlägen oder Rückständen gewöhnlich einen Theil zu der Untersuchung ihrer Eigenschaften verwenden muß. Die dritte Arbeit begreift nun die genaue Analyse selbst, durch welche die **Quantität** der Bestandtheile des Fossils bestimmt wird, in sich.

§ 40.

Schließlich bemerke ich noch über die **Geschichte** der chemischen Analyse der Mineralkörper, daß die Fortschritte in dieser Kunst erst mit der letzten Periode begonnen. In der **mythologischen** Pe=

Periode der Chemie dürfen wir gar keine Spuren der Zergliederungskunst suchen. In der **alchemischen Periode** bemühete man sich Edelgesteine zu machen, ohne die Bestandtheile der natürlichen Steine zu kennen. Man wollte den Ursprung der leztern erklären, und war über ihre Zusammensetzung in der größesten Unwissenheit. Wer sich davon überzeugen will, der werfe einen Blick auf die hieher gehörigen Schriften jener Zeiten, als:

Agricola de natura fossilium Lib. X. Basel. 1546.

Andr. Baccii Liber de gemmis ac lapidibus pretiosis. Frankf. 1643.

Thom. Bartolini tractatus de mineralibus. Hafn. 1674.

P. Anthonii Neri ars vitraria durch Kunkel übersetzt Nürnberg 1689.

In der **phlogistischen Periode** finden wir die Untersuchung der Fossilien auch noch größtentheils auf Versuche im Feuer eingeschränkt. Doch fiengen einige, wie z. B. Henkel, genauere Prüfungen der Fossilien an. Mit Vergnügen fand ich von diesem Chemiker bey der Zergliederung der Schlackenbäder zu Freyberg schon den Galusaufguß, Veilchensyrup, Säuren und Alcalien angewendet. S. Bresl. Samml. von Natur- und Medicingeschichten 1720. S. 316.

Gegen das Ende der phlogistischen oder zu Anfange der antiphlogistischen Periode wurde erst die Bahn zu den Untersuchungen der Mineralkörper auf dem nassen Wege betreten, und welchem Chemiker sollten wohl in dieser Hinsicht die Namen eines Bergmann und Scheele unbekannt seyn? Haben uns gleich neuere Erfahrungen manche Verirrungen Bergmanns kennen gelehrt, so stehe ich doch keinesweges an, ihn den Vater der analytischen Chemie zu nennen. Scheele hat weniger, aber sehr gründlich zergliedert. Sein unendliches Verdienst gründet sich mehr auf die genaue Bestimmung der Eigenschaften neu entdeckter Körper als auf eigentliche Analysen. Unter den ersten Analytikern jener Zeit müssen wir auch Marggrafs dankbar Erwähnung thun. In neuern Zeiten fand nun bekanntlich dieser Theil der angewandten Chemie immer mehr Verehrer.

Von den Naturforschern welche sich in den neuern Zeiten mit dergleichen Analysen beschäftigt haben, sind mir folgende bekannt: 1) Abilgaard, 2) Achard, 3) Abich, 4) Arvidson, 5) Armet, 6 a) de l' Arbre, 6 b) Bindheim, 6 c) Baumer, 7) Berthollet, 8) Bergmann, 9) Bourdelin, 10) Brownrigg, 11) Bayen, 12) de Bondaroy, 13) Bullion, 14) Baldassari, 15) v. Born, 16) Beyer, 17) v. Buch, 18) Collet-Descotiles, 19) Clayfield, 20) Causelin, 21) Cavillier, 22) Dolomieu, 23) D'elhuyart,

23 b)

23b) Esmark, 24) Fourcroy, 25) Fabroni, 26) de la Follie, 27) Fontana, 28) Fichtel, 29) Flad, 30) Fuchs, 31) Guyton, 32) Gmelin, 33a) Georgi, 33b) Göttling, 34) Gahn, 35) Gejer, 36) Gadolin, 37) Guillot, 38) Guettard, 39) Giobert, 40) Heyer, 41) Haase, 42) Hattchet, 43) Höpfner, 44) Hecht, 45) Hagen, 46) Hielm, 47) Hahnemann, 48) Herrmann, 49) Hope, 50) Hassenfratz, 51) Hacquet, 52) Heim, 53) Hoffmann, 54a) Hermbstädt, 54b) Hildebrandt, 55) Ilseman, 56) Jirasek, 57a) d'Isjonval, 57b) Jordan, 58) Klaproth, 59) Kirwan, 60) Kasteleyn, 61) Krenger, 62) Knoch, 63) Link, 64) Le Lievre, 65) Lowitz, 66) Laxmann, 67) Laborie, 68) Leske, 69) Mayer, (Prag) 70) Marggraf, 71) Mayer, (Götting) 72) Modeer, 73) Monro, 74) Mongez, 75) Metherie, 76) Marquart, 77) Morell, 78) Martinowich, 79) Mitterpacher, 80) von Müller, 81) Mönch, 82) Nebel, 83) Nose, 84) Pelletier, 85) Gr. v. M. Puschkin, 86) Proust, 87) Porcell, 88) Puymaurin, 89) Pickel, 90) Richter. 91) Rose, 92) Reuß, 93) Rinnmann, 94) Gr. v. Rasumowsky, 95) Renovanz, 96) v. Rochefaulcauld, 97) Rückert, 98) v. Ruprecht, 99) Remler, 100) Scheele, 101) Santi, 102) v. Saussüre, 103) Scopoli, 104) Sage, 105)

 Schrei-

Schreiber, 106) Storr, 107) Gr. v. Sternberg, 108) Sewergin, 109) Spallanzani, 110) v. Schreber, 111) Selb, 112) Suckow, 113) Stucke, 114) Schmidt, 115) Siegfried, 116) Thorey, 117) Tychsen, 118) v. Trebra, 119) Trommsdorf, 120) Titius, 121) Vaucquelin, 122) Westrumb, 123) Wiegleb, 124) Wedgewood, 125) Wintrl, 126) Wenzel, 127) Wehner, 128) Withering, 129) Watson, 130) Zauschner.

Erfahrungen bey der Wiederholung älterer Analysen haben bereits gelehrt und werden noch lehren, welche unter den hier angeführten Analytikern Ansprüche auf Scharfsinn und Genauigkeit machen können.

§. 41.

Damit sich der Anfänger in der Scheidekunst aber mit der Zergliederungsmethode der im vorigen §. aufgestellten Naturforscher selbst nach Belieben bekannt machen kann: so führe ich zu diesem Zweck folgende Schriften an. Die Zahlen beziehen sich auf jene im vorigen §.

1) v. Molls Jahrb. der Berg- und Hüttenkunde. B. II. S. 432.

2) Neue philos. Abhandlungen der Bayer. Acad. der Wissenschaften. B. I. 1778.

Be-

Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelgesteine.

Sammlung physikalischer und chemischer Abhandlungen. S. 46.

3) v. Crells Annalen. 1792. II. B. S. 13.

Dieselben. 1798. B. II. S. 3 = 6.

4) Dieselben. 1788. B. II.

5) Journal de physique p. Rozier. e. t. B. XL. 1792 Juin.

6 a) Ebendas. B. XXXI. 1787. Septembr.

6 b) Schriften der berlinischen Gesellschaft Naturforschender Freunde. III. IV. V. VIII. IX. X. XI.

Chemisch. Annalen. 1790. B. I. S. 490.

Dieselben. 1792. B. II. S. 317.

6 c) Naturgeschichte des Mineralreichs. S. 22.

7) Memoires de l' academie des scienc. a Paris. 1786. S. 146.

Journal des mines. XXXIII. p. 608.

8) Opuscula physica et chymica. Vol. I. - II.

9) Rozier Obſerv. phyſ, Febr. 1776.

10) Philoſophical Trans. B. LXIX. for the Year. 1779. Th. I.

11) Chem. Annal. B. I. 1789.

12) Mem. de l'acad. d. ſcienc. l'ann. MDCCLXIX.

13) Memoire d'agriculture a Paris. 1787.

14) Gli atti dell' Academia delle ſcienze di Siena. B. II. 1771.

15) Abhandl. einer Privatgeſellſchaft in Böhmen. B. 5. 1782.

16) Chem. Annal. 1797. B. II. S. 385.

17) Beobachtungen über den Kreuzſtein.

18) Journ. de mines XXX. S. 420.

Annales de Chymie B. XXIII. Abthl. 12.

19) ſoll mündlichen Nachrichten zufolge eine neue Art des ſchwefelſauren Strontians zergliedert haben.

20) Transact of the American Philoſoph. Society. B. III. 1793.

21) Journ. de Phyſique B. XXXI. 1787. Juillet.

22) Journ. de Mines Nr. 19.
Journ. de Phyſ. B. XXXVII. 1790. Sept.

23a) Chemiſche Zergliederung des Wolframs, überſetzt v. Gren. Halle 1786.

23b) Grens Journal der Phyſik. B VIII. H. 2. S. 288.

24) Annal. de Chym. B. I. und II. überſetzt in Chem. Annal. 1790. B. I.

25) Chem. Annal. 1794. B. II. S. 208.
Dieſelben. 1796. B. II.. S. 604.

D'ell antracite. e. t. c. Firenze. 1790.

26) Seance publique de l'Academie de Rouen le 3 Aout. 1774. et le 2 Aout. 1775.

27 Journal de phyſique B. XII. 1778. Juin. et B. XXXIII, 1788. Octobr.

28) Mineralogiſche Aufſätze. Wien 1794.

29) Commentat, Academ. Theodoro - Palatin. Vol. IV. phyſic.

30) Lenz Handbuch der Mineralogie.
Chem. Annal. 1787. B. II.

31) Annal. de Chymie. B. LXXXXI.

32) Chem. Annal. 1786. B. II,

Commentat. Soc. Götting. in mehren Bänden.

Bergbaukunde. B. I.

Göttingsches Journal der Naturwissenschaften. B. I. H. 4.

33a) Act. Acad. Petropolit. 1777. P. I.

33b) Almanach für Scheidekünstler. 1792 und 1798.

34) Nach Berg. Opusc. Vol. II. S. 424.

35) Chem. Annal. 1788. B. I. S. 67.

36) Ebendas. 1796. B. I. S. 313.

37) Journ. d. Physſ. B. XXXI. 1787. Octbr.

38) Mem. de l'acad. de Paris. 1778. S. 433.

39) Bibliot. fisic. d'Europ. B. VIII. N. 7.

40) Chem. Annal. 1788. B. 2. desgl. 1789. B. I. 1790. 2 B.

Schriften der Berl. Gesellſ. N. Fr. 10 B. 2 St. 1791.

41) Der Naturforscher 17tes Stück. Halle 1782. S. 226.

42) Transactions of the Linnean Soc. B. IV. S. 129.

Chem. Annal. 1797. B. I.

43) Helvet. Magazin. IV. S. 296.

44) Journ. de Min. XLIX. p. 21.

45) Chem. physik. Mancherley. Berl. 1781. Th. I.

46) Chem. Annal. 1784. B. I.

47) Dieselben. 1789. B. II.

48) Pallas neue Nordische Beyträge. B. III. 3te Abhandl.

49) Transact. of the royal Soc. at Edinb. B. IV. Thl. 2. S. 3.

50) Annales de Chym. B. XI. XIII. XIV.

Journ. de Physique. 1788. Fevr.

51) Chem. Annal. 1787. B. I. 1789. B. II.

Oryctographia carniolica Thl. II. S. 92. Leipz. 1781.

52) Oberdeutsche Beytr. zur Naturk. und Oekonom. v. Moll. Salzb. 1787.

53)

53) Chem. Annal. 1792. B. I.

54 a) Ebendieselben. 1787. B. I.

Magazin der Bergbaukunde. Thl. 4.

54 b) Chem. Annal. 1797. B. I. u. 1798 B. I.

55) Chem. Annal. 1788. B. II. 1788. B. I. 1789. B. II.

Neueste Entdeck. in der Chemie. Thl. 4. S. 24.

56) Schrift. d. Berl. Gesellsch. Naturf. Fr. B. V. 1784.

57 a) Collection de Memoir. phyſ. et chimiques. B. I.

57 b) Mineral. Chem. Beobachtung. Götting. 1800. S. 262.

58) Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. I. und II. Band.

59) Trans. of the royal Iriſh. Acad. B. VI. 1797.

Anfangsgründe der Mineralogie übers. v. Crell. 2te Aufl. Berl. 1798.

60) Chem. Annal. 1797. B. II.

61) Journ. d. Phyſ. B. Sept. 1775.

62) Beytr. z. d. chem. Annal. B. II. St. 1.

63) Crells Annal. 1790. B. II.

64) Journ. de Mines XLIX. pag. 27.

65) Chem. Annal. 1794. B. I.

66) Nov. Comment. Acad. Petropol. B. XIX. 1774.

67) Memoires preſentes a l'acad. de ſcienc. a Paris. p. divers ſavans. B. IX. S. 441.

68) Reiſe durch Sachſen in Hinſicht der Naturgeſchichte Leipz. 1785. S. 230.

69) Der Naturforſcher. 19. Stück. Halle. 1783. S. 1.

Schriften der Berl. Geſellſchaft. N. Fr. B. V. 1784.

Abhandl. der Böhm. Geſellſch. der Wiſſenſch. a. d. J. 1787.

70) Chemiſche Schriften. 2 Theile.

71) Chem. Annal. 1789. B. II. 1790. B. I.

72) Schrift. d. Berl. Geſellſch. N. Fr. B. XI. St. I.

73) Philosoph. Transact. f. the Year. 1771. 2ter Thl.

74) Chem. Annal. 1789. B. I. S. 318.

Journ. de Physique. 1783. Juill.

75) ebendaselbst. 1785. Novembr. 1787. Octobr.

Chem. Annal. 1793. B. I. S. 167.

76) Essais sur plusieurs point de mineralogie a Paris 1789.

77) Magazin für die Naturk. Helvetiens. B. II. S. 83.

78) Chem. Annalen. 1791. B. I.

79) Iter per Poseganam Slavoniæ provinciam e. t. c. 1783. 4.

80) Physikalische Arbeiten einträchtiger Freunde in Wien. Jahrg. I. Quartal 1 und 2. 1784.

81) Hessische Beyträge zur Gelehrsamkeit und Kunst. 2tes Stück 1784.

82) Act. Societ. Acad. Principat. Hassiac. 1771.

83) Chem. Annal. 1788. B. I. S. 306.

84) Journ. d. Physique. a. 1782. p. 240.

Annal. de Chym. Vol. IX. p. 134 VII. p. 94.

Journ. d. Min. XXXI. p. 520.

85. Chem. Annal. 1798. B. I. S. 355.

86) ebend. 1789. B. I. S. 519.

Memoires presentés a l'acad. a Paris. B. XI. S. 441.

Annal. de Chym. Vol. I. p. 196.

87) Journ. d. Phys. Vol. XXXIII. 1787. Decembr.

88) Memoir. de l'acad. de Toulouse. Vol. III. 1788.

89) Chem. Annal. 1791. B. I. S. 325. 1792. S. 150.

90) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. 9tes Stück.

Chem. Annal. 1796. B. I. S. 540.

91) Stralsundisch. Magazin. 2ten Band. 4te Abhandl.

92) Beschreibung seiner Reisen in Böhmen.

93)

93) Chem. Annal. 1785. B. 2.

94) ebend. 1786. B. I. 1794. B. I.

95) ebend. 1793. B. II.

96) Memoir. de l'Acad. de ſcienc. a Paris p. l'anné 1786.

97) Chem. Annal. 1795. B. I.

98) Phyſik. Arbeit. eintr. Fr. in Wien. Quartal I. 1783.

99) Chem. Annal. 1786. B. II.

100) Sämmtliche phyſiſche und chemiſche Werke. 2ten B.

101) Viaggio al Montamiata Piſa. 1795.

Chem. Annal. 1796. B. II.

102) Grens Journ. d. Phyſik. B. I. S. 477. Voyages dans les Alpes etc.

103) Memoires de l'acad. de Toulouſe. B. III.

104) Mem. de l'ac. de ſcienc. a Paris. 1781. und mehrern.

105) Journ. de phyſ. Vol. XXIV. A. 1784. Mai.

106) Chem. Annal. 1785. B. I.

107) Neue Abhandl. der Böhm. Gesellsch. B. I. Abhandl. 12 u. 13.

108) Beytr. z. d. chem. Annal. B. V. S. 406.

109) Reisen in beyde Sicilien und einen Theil der Appenninen. B. 1 = 5.

110) Naturforscher. Stück 15.

111) Magaz. d. Bergbaukunde. B. III. S. I.

112) Mineralogische Beschreibung des natürl. Turpeths. Mannh. 1782.

113) Chemische Untersuchung einiger niederrheinischen Fossilien. Frankf. 1793.

114) Neues Journal der Physik. B. III. H. 1. S. 29.

115) Schriften der Berl. Gesellschaft. N. Fr. B. III. 1782.

116) Chem. Journ. Thl. VI. S. 56.

117) Journ. d. Pharmazie. B. V. S. 121.

118) Erfahr. v. Innern der Gebirge. Leip. 1785. S. 90.

119) Neues Journ. d. Physik. B. III. S. 34.

120) Diss. resp. Hofman de cespite ustili. Wittenb. 1794.

121) Journ. des Mines. in mehrern Vol.

Scherers Journ. der Chemie desgl.

Chemische Annalen. desgl.

122) Physisch-chemische Abhandlungen.

123) Chem. Annal. in mehrern Bänden.

124) Philosoph. Transact. for 1790. S. 306.

125) Chem. Annal. 1788. B. I.

126) Chemische Untersuchung des Flusspathes. Dresd. 1783.

127) Anzeig. der Leipz. ökonom. Societ. Michaelm. 1771. O. M. 71. O. M. 72.

128) Philos. Trans. for 1773. 1782. 1784.

129) Chemical Essays. B. II. S. 309.

130) Abhandl. einer Privatgesellschaft in Böhmen. B. III. 1777.

§. 42.

Ganz vorzüglich in Hinsicht der Zergliederungskunst zu empfehlen sind:

Bergmann de indagando vero im Vol. I. seiner Opusc.

Westrumb. Kurze Anl. zur Zerglieder. d. Stein u. Erdarten, im 2n Bd. d. angef. Abhandl.

Kirwan in seiner Mineralogie.

Klaproths Beyträge durchgehends.

Vaucquelins Anl. z. chem. Anal. der Fossilien in Scherers Journ. der Chem. B. III. S. 410.

Erster

Erster Theil.

Von der

Zubereitung der Reagentien.

Anleitung zu der Zubereitung und Prüfung der Reagentien.

§. 43.

Unter Reagentien werden hier alle die chemischen Hülfsmittel verstanden, welche der Analytiker sowohl auf dem nassen als auch auf dem trocknen Wege anzuwenden hat, um die Gegenwart irgend eines Bestandtheiles in den Mineralkörpern zu entdecken. Von diesen Hülfsmitteln verlangt man, daß sie **bestimmt** wirken, so daß bey den durch dieselben erhaltenen Anzeigen für das Daseyn eines Körpers kein Zweifel übrig bleibe. Die Art ihrer Anwendung kann zweyfach seyn. Denn 1) sollen sie in gewissen Fällen, als bey vorläufigen Prüfungen eines Fossils, nur die Gegenwart der Bestandtheile anzeigen; 2) aber auch zu der Zergliederung selbst anwendbar seyn. Wenn die Silbersolution in einer Flüssigkeit einen Niederschlag von

Hornsilber bewirkt, so schliesse ich hieraus auf die Gegenwart der salzigten Säure in der Flüssigkeit. Sammle ich diesen Niederschlag genau, trockne und wiege ihn, so erfahre ich durch dieses Mittel ebenfalls die Quantität der Säure.

In allen Fällen muß das Reagens von der vollkommensten Reinigkeit seyn. In dem folgenden soll nun die Anweisung gegeben werden, wie diese Mittel zu bereiten und zu prüfen sind.

§. 44.

Von den bey der Analyse gebräuchlichen Säuren.

Diese sind: Schwefelsäure, Salpetersäure, salzigte Säure, Salzsäure, Phosphorsäure, Flußsäure, Boraxsäure, Essigsäure, Zuckersäure, Weinsteinsäure, Blausäure, Gallussäure und Kohlensäure.

§. 45.

Schwefelsäure.

Je nachdem diese Säure durch die Verbrennung des Schwefels oder mittelst der Destillation aus gemeinem Eisenvitriol bereitet ist, führt sie verschiedene

schiedene fremde Beymischungen. Die erstere ist gewöhnlich mit etwas Bley und schwefelsaurem Kali, so wie die zweyte mit Eisenkalk und Thonerde verunreinigt. Beyde Sorten führen mehr oder weniger schwefligte Säure und Wasser bey sich. Die deutsche aus Eisenvitriol gewonnene enthält gewöhnlich mehr schweflichte Säure als die englische, welche hingegen wieder etwas wasserreicher als die erstere ist.

Die Reinigung beyder Sorten der käuflichen Säuren wird mittelst der Destillation unternommen, welche nach meiner Methode über dem freyen Feuer zu Destilliren ganz leicht ist. Verschiedene Chemiker haben diese Arbeit als schwer und gefährlich beschrieben. Mir ist sie aber bis jetzt noch nie mislungen, wobey ich mich auf das Zeugniß meiner Hrn. Zuhörer seit 6 Jahren berufen kann.

Man nimmt eine Retorte von gleichgeblasenem Glase, deren Boden vorzüglich nicht dick seyn darf, und deren Hals stark umgebogen ist. Sie kann 2 bis 4 Kannen Wasser fassen. Diese füllt man bis auf ein Drittel des Bauches mit der zu reinigenden Schwefelsäure an, und legt sie auf den eisernen Ring im Destillirofen. Darauf legt man einen geräumigen gut passenden Ballon so vor, daß der Retortenhals fast perpendiculär in der Vorlage niederhängt. Die Verkittung ist nicht nöthig; aber

gut ist es, wenn man die Vorlage mit kaltem Wasser oder Schnee umgeben hält.

Wenn alles dieses vorgerichtet ist, so legt man zuerst einige glühende Holzkohlen auf den Rost, und erwärmt die Retorte so während einer Viertelstunde stuffenweise, worauf man mit der Feuerung fortfährt, bis die Säure gelinde siedet. Vom Anfange der Erwärmung an bis zum Sieden gebrauche ich bey 3 lb. Säure 30 bis 40 Minuten. Nun entwickeln sich Dämpfe und braune Tropfen von schwefligter Säure. Beyde verdicken sich in der Vorlage zu feinen Crystallen. Man fährt mit dieser ersten Destillation so lange fort, bis die fallenden Tropfen wasserhell sind, worauf man das Feuer sogleich abgehen läßt, und den Windofen mit einem Bleche bedeckt, damit die Retorte durch die äußere Luft nicht plötzlich erkalte. Nach Verlauf einiger Stunden wechselt man nun die Vorlagen. Das erhaltene Destillat kann man durch eine gelinde Erwärmung schmelzen, und in ein gleichfalls erwärmtes Glas zum Aufbewahren giessen. Wie gesagt, giebt die englische Säure selten crystallisirte schwefligte Säure; desto mehr aber die deutsche, aus welcher ich zum B. von 3 lb. käuflicher, 25 Loth abgezogen habe. Die in der Retorte rückständige Säure sieht nun weiß und trübe aus. Man giebt wieder Feuer, wie vorhin, und zieht alles bis auf etwa eine Unze Flüssigkeit ab. Will man die Retorte erhalten, so verfahre man wie oben mit der Bedeckung

des

des Ofens. Das Destillat ist nun die verlangte reine Säure.

§. 46.

Anmerkung.

Die schweflichte Säure und das Wasser sind beyde flüchtiger als die Schwefelsäure, daher sie durch das Feuer zuerst in Dampfgestalt entweichen. Die Thonerde, der Eisenkalk und das Kali aber sind unter diesen Umständen ganz feuerbeständig und bleiben zurück, indem die Schwefelsäure verflüchtigt wird. Je schwerer ein Körper verflüchtigt wird, um desto leichter verdicken sich auch dessen Dämpfe, um so mehr muß man aber auch die Dämpfe **nach unten** zu leiten suchen.

§. 47.

Proben für die Reinigkeit der Schwefelsäure.

a) Muß sie wasserhell von Farbe seyn; das Gegentheil zeigt einen Hinterhalt von schwefligter Säure.

b) Ihr spec. Gewicht muß gleich 2,000 seyn.

c) Auf einer über Kohlenfeuer erwärmten Glastafel muß sie rein verdampfen.

d) wenn man sie mit 20 Theilen Wasser*) verdünnt hat, durch reine Blutlauge nicht blau werden;

e) eben so wenig einen Niederschlag bey der Sättigung mit Kali absetzen.

§. 48.

Auf den Grad der Stärke der Mineralsäuren und das davon abhängende specifische Gewicht kommt bey den analytischen Arbeiten sehr vieles an. Hat man z. B. aus einem gewissen Körper eine Menge von Kali erhalten, dessen Menge man durch die Sättigung mit einer Mineralsäure bestimmen will: so muß man nothwendig die wahre Menge von reiner wasserfreyer Säure kennen, welche in einer gegebenen Menge der angewendeten wässrigen Säure enthalten ist. Ich benutze zu diesem Behuf Hrn. **Kirwans** treffliche Arbeiten, und theile die folgenden Tabellen aus dessen neuestem bis jetzt noch nicht übersetztem Werke: Additional observations on the proportion of real acid in the three ancient known Mineral acid. Dublin. 1799. — und, wie ich hoffe, hier am rechten Orte — mit.

Wah-

*) Versteht sich immer destillirtes.

Verhältniß der wahren Menge von Schwefelsäure in 100 Theilen bey der Temperatur von 60°

Das specifische Gewicht von 100 Theilen.	Gehalt an wahrer Säure.	Das specifische Gewicht von 100 Theilen.	Gehalt an wahrer Säure.
2,0000	89,29	1,6899	66,07
1,9859	88,39	1,6800	65,18
1,9719	87,50	1,6701	64,28
1,9579	86,61	1,6602	63,39
1,9439	85,71	1,6503	62,50
1,9299	84,82	1,6407	61,61
1,9168	83,93	1,6312	60,71
1,9041	83,04	1,6217	59,82
1,8914	82,14	1,6122	58,39
1,8787	81,25	1,6027	58,03
1,8660	80,36	1,5932	57,14
1,8542	79,46	1,5840	56,25
1,8424	78,57	1,5748	55,36
1,8306	77,68	1,5656	54,46
1,8188	76,79	1,5564	53,57
1,8070	75,89	1,5473	52,68
1,7959	75,00	1,5383	51,78
1,7849	74,11	1,5292	50,89
1,7738	73,22	1,5202	50,00
1,7629	72,32	1,5112	49,11
1,7519	71,43	1,5022	48,21
1,7416	70,54	1,4933	47,32
1,7312	69,64	1,4844	46,43
1,7208	68,75	1,4755	45,53
1,7104	67,86	1,4666	44,46
1,7000	66,96	1,4427	43,75

Schwe

Schwefelsäure.

Das specifische Gewicht von 100 Theilen	Gehalt an wahrer Säure.	Das specifische Gewicht von 100 Theilen.	Gehalt an wahrer Säure.
1,4189	42,86	1,2510	26,78
1,4099	41,96	1,2415	25,89
1,4010	41,07	1,2320	25,00
1,3875	40,18	1,2210	24,10
1,3768	39,28	1,2101	23,21
1,3663	38,39	1,2009	22,32
1,3586	37,50	1,1918	21,43
1,3473	36,60	1,1836	20,53
1,3366	35,71	1,1746	19,64
1,3254	34,82	1,1678	18,75
1,3149	33,93	1,1614	17,85
1,3102	33,03	1,1531	16,96
1,3056	32,14	1,1398	16,07
1,2951	31,25	1,1309	15,18
1,2847	30,35	1,1208	14,28
1,2757	29,46	1,1129	13,39
1,2668	28,57	1,1011	12,50
1,2589	27,68	1,0955	11,60

Alle diese vorigen Verhältnisse sind durch Versuche, die folgenden aber durch Schlüsse gefunden worden.

Schwefelsäure.

Bey dem specif. Gew. v. 100.	Wahrer Gehalt.	Bey dem specif. Gewicht v. 100.	Wahrer Gehalt.
1,0896	10,71	1,0555	5,35
1,0833	9,80	1,0492	4,46
1,0780	8,93	1,0450	3,57
1,0725	8,03	1,0396	2,67
1,0666	7,14	1,0343	1,78
1,0610	6,25		

Durch die Erhöhung oder Verminderung der Temperatur wird das specifische Gewicht dieser und andrer Säuren beträchtlich abgeändert.

So wiegt Schwefelsäure, welche 1,8360 bey 60° wiegt,
1,8292 — 70°
1,8317 — 65°
1,8382 — 55°
1,8403 — 50°
1,8403 — 49°

Ferner Schwefelsäure, welche 1,7005 — 60° wiegt,
wiegt 1,6969 — 70°
1,6983 — 65°
1,7037 — 55°
1,7062 — 50°

Ferner Schwefelsäure, welche 1,3888 — 60° wiegt,
wiegt 1,3845 — 70°
1,3866 — 65°
1,3898 — 55°
1,3926 — 49°

§. 49.

§. 49.

Salpetersäure.

Diese zieht der Analytiker entweder von den Fabrikanten, oder er bereitet sich dieselbe aus dem Salpeter. In dem letztern Falle wird er weniger Mühe mit der Reinigung derselben haben, als im erstern. Wenn man den Salpeter zuvor durch verschiedene Auflösungen und Crystallisationen mehr von Kochsalze reinigt, so wird natürlich auch die aus demselben zu scheidende Salpetersäure reiner ausfallen. Die Fabrikanten zerlegen den Salpeter entweder durch Vitriolöl, gewöhnlicher durch calcinirten Eisenvitriol, seltener aber durch Thon. Die mehrsten unternehmen die Destillation aus irdenen eisenhaltigen Geräthschaften, gießen zur Vermehrung des Gewichtes auch wohl gar noch Schwefelsäure hinzu, von welcher ohnedies schon ein Theil bey der Fabrikation mit übergeht, und wenden den gemeinen Salpeter zu der Ausscheidung dieser Säure an. Aus allen diesen Ursachen findet man die käufliche Salpetersäure mit Schwefelsäure, salzigter Säure, Eisenkalk und Thonerde verunreinigt, von welchen Beymischungen sie durch folgenden Proceß gereinigt wird.

§ 50.

Man nimmt z. B. 3 lb. käufliche gelbe und rauchende Salpetersäure und verdünnt diese mit

6 lb.

6 lb. Wasser. Zu dieser verdünnten Säure tröpfelt man so lange von einer salpetersauren Bleyauflösung hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Hat sich dieser vollkommen gesetzt, so hebt man die obenstehende klare Säure durch einen Heber in ein andres Glas über, und tröpfelt nun so lange salpetersaure Silberauflösung hinzu, als noch Molken entstehen und sich niederschlagen. Mit beyden Solutionen sey man behutsam, um nicht zu viel hinzu zu gießen; sonst zieht man Bley- und Silberkalk bey der Destillation mit über. In die vom Hornsilber abgeklärte Salpetersäure wird nun so lange reine Blutlauge gegossen, als noch blaue Molken, welche sich in einigen Tagen zu Boden setzen, erscheinen. Die überstehende Säure wird nun abgegossen nnd nach den angegebenen Vorsichtsregeln destillirt. Die zuerst übergehenden 6 lb. wässriger Säure hebt man bis auf ein andermal zur Verdünnung einer neuen Portion käuflicher Säure auf. Mit der Abziehung der letztern Quantität aber fährt man bis auf 2 bis 3 Loth bey ganz gelindem Sieden fort. Wenn der Ballon geräumig ist, gut anschließt und kühle erhalten wird: so hat man bey der Destillation der Salpetersäure noch keine Verkittung nöthig. Im Gegentheil müßte man sich des weiter unten anzugebenden Kittes bedienen. Das Destillat, dessen specifisches Gewicht man nach der Abkühlung bey 60° bestimmt, ist nun die verlangte reine Säure.

§. 51.

§. 51.

Anmerkung.

Der Bleykalk verläßt vermöge näherer Affinität gegen die Schwefelsäure seine vorige Vereinigung mit der Salpetersäure, und fällt mit ersterer aus der Flüssigkeit nieder; auch schlägt sich ein, jedoch geringer, Theil von salzsaurem Bley mit zu Boden. So verläßt der Silberkalk nach eben diesen Gesetzen die Salpetersäure, und fällt mit der salzigten Säure als Hornsilber nieder. Die Blutlauge wird vermöge doppelter Wahlverwandschaft zerlegt; es schlägt sich blausaures Eisen nieder, und bleibt salpetrigsaures Kali in der Flüssigkeit. Bey der Destillation kommt das mehr flüchtige Wasser zum Theil mit etwas Säure zuerst über, dann folgt die stärkere Säure, und am Boden der Retorte bleibt etwas Salpeter und Thonerde zurück. Silber- Bley- und Eisenkalke werden bey der Destillation durch die Salpetersäure zum Theil mit übergenommen.

§. 52.

Proben für die Salpetersäure.

1) muß sie wasserhell von Farbe seyn;

2) mit der salzsauren Schwererde nicht trübe werden; das Gegentheil zeigt Schwefelsäure an.

3) darf sie durch Silbersolution keinen Niederschlag geben; im Gegentheil enthält sie noch salzigte Säure.

4) Darf die Blutlauge keinen blauen Niederschlag in derselben verursachen, sonst enthält sie noch Eisen.

5) Kochsalzsolution und Glaubersalzauflösung sind als Mittel für die Gegenwart des etwa mit übergetriebenen Silbers oder Bleyes zu gebrauchen.

6) Muß die reine Salpetersäure nach der Abdampfung auf einer Glastafel keinen Fleck hinterlassen.

§ 53.

Specifisches Gewicht der Salpetersäure bey verschiedenen Graden der Verdünnung nach Hrn. Kirwan.

100 Thl. derselben spec. Gew. 60°	Gehalt an wahrer Säure.	100 Theile spec. Gewicht.	Gehalt an wahrer Säure.
1,5543	73,54	1,4844	66,92
1,5295	69,68	1,4731	66,18
1,5183	69,12	1,4719	65,45
1,5076	68,39	1,4707	64,71
1,4957	67,65	1,4695	63,98

Salpetersäure.

100 Theile spec. Gewicht.	Gehalt an wahrer Säure.	100 Theile spec. Gewicht.	Gehalt an wahrer Säure.
1,4683	63,24	1,3775	47,80
1,4671	62,51	1,3721	47,06
1,4640	61,77	1,3671	46,33
1,4611	61,03	1,3621	45,59
1,4582	60,30	1,3571	44,86
1,4553	59,56	1,3521	44,12
1,4524	58,83	1,3468	43,38
1,4471	58,09	1,3417	42,65
1,4422	57,36	1,3364	41,91
1,4373	56,62	1,3315	41,18
1,4324	55,89	1,3264	40,44
1,4275	55,15	1,3212	39,71
1,4222	54,12	1,3160	38,97
1,4171	53,68	1,3108	38,34
1,4120	52,94	1,3056	37,50
1,4069	52,21	1,3004	36,77
1,4018	51,47	1,2911	36,03
1,3975	50,74	1,2812	35,30
1,3925	50,00	1,2795	34,56
1,3875	49,27	1,2779	33,82
1,3825	48,53		

Die vorhergehenden Angaben sind durch Versuche, die folgenden aber analogisch durch Berechnung bestimmt worden.

Schwe-

Salpetersäure.

100 Theile spec. Gewicht.	Gehalt an Säure.	100 Theilen spec. Gewicht.	Gehalt an Säure.
1,2687	33,09	1,1845	22,79
1,2586	32,35	1,1779	22,06
1,2500	31,62	1,1704	21,32
1,2464	30,88	1,1639	20,95
1,2419	30,15	1,1581	19,85
1,2374	29,41	1,1524	19,12
1,2291	28,68	1,1421	18,48
1,2209	27,94	1,1319	17,65
1,2180	27,21	1,1284	16,91
1,2152	26,47	1,1241	16,17
1,2033	25,74	1,1165	15,44
1,1015	25,00	1,1111	14,70
1,1963	24,26	1,1040	13,27
1,1911	23,53		

§ 54.

Veränderte Dichtigkeit der Salpetersäure bey verschiedenen Temperaturen.

Salpetersäure welche 1,4279 bey 60° wiegt
wiegt 1,4178 — 70° und
1,4225 — 56°
1,4304 — 55°
1,4336 — 50°
1,4357 — 45°

Nach Hrn. Kirwan wird sehr starke Salpetersäure am mehrsten durch die Hitze ausgedehnt, und durch die Kälte zusammen gezogen, so daß dergleichen Säure, welche bey 34° 1,4750 wog, bey erhöhter Wärme von 49° das Gewicht von 1,4653 annahm, woraus folgt: daß zwischen 34° und 49° eine spec. Gewichtsveränderung von 0,0097 statt findet.

Weiße vollkommene Salpetersäure, welche	1,4650	bey 30°	wog,
wog	1,4587	— 46°	—
	1,4302	— 86°	—
Salpeters. deren spec. Gew.	1,2363	bey 63°	betrug,
wog	1,2320	— 70°	
	1,2342	— 65°	
	1,2384	— 55°	
	1,2406	— 50°	
	1,2417	— 45°	

Aus allen diesen Angaben wird nun der Analytiker bey vorkommenden Fällen den wahren Gehalt der von ihm gebrauchten Salpetersäure bestimmen können.

§ 55.

Salzigte Säure, gemeine Salzsäure.

Diejenige Säure, welche die Fabrikanten unter den Namen Salzsäure, Salzgeist u. s. w. verkaufen ist nie rein, sondern immer mit mehr oder weniger Schwefelsäure, Eisen und Thonerde verunreinigt. Dieses kann auch nicht anders seyn, da diese Säure in den Fabriken gewöhnlich aus dem Kochsalz durch calcinirten Eisenvitriol, durch halbabgetriebenes Caput mortuum vitrioli, oder, wo das Brennmaterial nicht theuer ist, durch Töpferthon ausgeschieden wird. Die Fabrikanten wenden noch überdies gegen das Ende der Arbeit ein starkes Feuer zum völligen Uebertreiben der Säure an. Vermöge aller dieser Umstände nimmt die salzigte Säure Eisenkalk, Schwefelsäure und Thon mit in die Vorlage über. Je dunkler safrangelb die Farbe der käuflichen Salzsäure ist, um so mehr darf man auf einen starken Eisengehalt rechnen. Ich habe dergleichen Säure unter den Händen gehabt, welche mir aus dem Pfunde 2 Loth getrocknetes Berlinerblau gab.

§ 56.

Reinigung dieser Säure.

Man nimmt z. B. 3 lb. derselben, und tröpfelt so lange von der Auflösung des blausauren Kali's

hinzu, als noch ein Niederschlag von Berlinerblau erfolgt. Befürchtet man, daß der Eisengehalt in der Säure zu groß seyn möchte, und man dieserhalb zu viel blausaures Kali anwenden müßte, mithin auch viel von der Säure verlieren würde: so thut man besser, zuerst die gleich anzugebende Destillation der Säure, und dann erst die Fällung nach der angegebenen Art zu unternehmen. In diesem Falle muß aber die über dem Berlinerblau stehende Säure noch einmal gereinigt werden.

Dem sey nun wie ihm wolle, so nimmt man auf obige Menge Säure 1 lb. ganz getrocknetes und fein geriebenes Kochsalz, welches man in einer Tubulatretorte mit der Säure übergießt. Gleich darauf kittet man einen großen Ballon oder mehrere Flaschen des Woulfischen Apparats vor. Der Kitt, welcher mir die besten Dienste leistet, besteht aus 2 Theilen Bolus und 1 Theil gebranntem Gyps mit einer concentrirten Alaunauflösung zu einem Teige gemacht. Mit diesem Kitte bestreicht man Flachsstreifen, und legt sie an den zu verkittenden Ort. Retorten und Vorlagen müssen übrigens gut zusammen passen, damit man so wenig als möglich zu verkleben braucht. Die Verdichtung der schon ziemlich flüchtigen salzigten Säure wird ebenfalls durch Eis oder kaltes Wasser, womit man die Vorlagen umgiebt, befördert. Die Mischung aus Kochsalz und der zu reinigenden Säure läßt man nun einige Tage digeriren. Auf diesen Handgriff

kommt alles an, wenn man eine schwefelsäurefreye salzigte Säure erhalten will. Man kann entweder durch ein Lampen- oder ein anderes schwaches Feuer, zweymal täglich 12 Stunden eine Wärme von 30 bis 40° Reaum. unter der Retorte unterhalten, oder die Mischung vor dem Einlegen in die Retorte mehrere Tage in der Stubenwärme stehen lassen, und sie von Zeit zu Zeit umschütteln. Nachdem diese Digestion gehörig unternommen worden ist, zieht man nun die Säure mit der nöthigen Vorsicht bis zur vollkommenen Trockne des Rückstandes ab. Das Destillat ist die verlangte reiner salzigte Säure.

§ 57.

Anmerkung.

Das blausaure Kali zerlegt, wie bey der Reinigung der Salpetersäure gezeigt wurde, das salzigtsaure Eisen vermöge doppelter Wahlverwandtschaf. Indem sich das blausaure Eisen zu Boden schlägt, bleibt ein Theil der salzigten Säure mit Kali gebunden in der überstehenden Flüssigkeit zurück. Die Schwefelsäure hat eine nähere Verwandtschaft gegen das Natron als die salzigte Säure, daher dringt erstere während der Digestion in das Kochsalz ein, bildet etwas Glaubersalz, und scheidet statt dessen einen Theil salzigter Säure aus jenem Mittelsalze, welche das Quantum der zu reinigenden Säure noch um etwas vermehrt. Nun wird die salzigte

Säure mit ihrem Wasser in Dampfgestalt über getrieben, und verdichtet sich in der Vorlage. Der Rückstand in der Retorte besteht aus Kochsalz und einer Menge von Glaubersalz, welche von dem Gehalt der käuflichen Säure an Schwefelsäure abhängt. Zuweilen findet man in diesem Rückstande auch noch etwas Thonerde.

§ 58.

Proben für die Reinheit der salzigten Säure.

1) Schwererdenauflösung in Wasser oder in salzigter Säure darf die gereinigte Säure nicht trüben d. i. keine schwefelsaure Schwererde niederschlagen;

2) muß sie hell bleiben, wenn man einige Tropfen der blausauren Kaliauflösung hinzugießt;

3) bey der Sättigung mit Kali hell bleiben;

4) nach der Abdampfung auf der Glastafel keinen Fleck eines Rückstandes hinterlassen.

§. 59.

Specifisches Gewicht der salzigten Säure bey verschiedenen Graden der Verdünnung nach Hrn. Kirwan.

100 Theile spec. Gewicht bey 60°	Gehalt an wahrer Säure.	100 Theile spec. Gewicht bey 60°	Gehalt an wahrer Säure.
1,196	25,28	1,0942	12,38
1,191	24,76	1,0910	11,86
1,187	24,25	1,0868	11,35
1,183	23,73	1,0826	10,83
1,179	23,22	1,0784	10,32
1,175	22,70	1,0742	9,80
1,171	22,18	1,0630	8,25
1,167	21,67	1,0345	5,16
1,163	21,15	1,0169	2,58
1,159	20,64		
1,155	20,12		
1,151	19,60		
1,147	19,09		
1,1414	18,57		
1,1396	18,06		
1,1358	17,54		
1,1320	17,02		
1,1244	15,99		
1,1206	15,48		
1,1168	14,96		
1,1120	14,44		
1,1078	13,93		
1,1036	13,41		
1,0984	12,90		

Anmerkung.

In Betreff der Veränderung des spec. Gewichtes dieser Säure hat Hr. Kirwan bemerkt, daß solche, welche bey 33° 1,196 wog, bey 66° 1,1820 wog. Im allgemeinen bemerkte er, daß salzigte Säure etwas mehr als Salpetersäure von derselben Dichtigkeit ausgedehnt wurde, s. S. 12. des ob. ang. Werkes.

§ 60.

Salzsäure, oxygenirte Salzsäure.

Da diese Säure die Eigenschaft besitzt, einen großen Theil ihres Sauerstoffes nach Verlauf einiger Zeit wieder abzusetzen und sich in gemeine Salzsäure umzuändern, so thut man besser, sich dieselbe in den seltenen Fällen, wo man sich ihrer bey der Analyse bedienen will, frisch zu bereiten. Man erhält sie am reinsten, wenn man von der nach angezeigter Art gereinigten salzigten Säure 4 Theile über 1 Theil rothen durch Salpetersäure bereiteten Quecksilberkalk abzieht, wozu man sich einer Tubulatretorte und einer gelinden Lampen- oder Kohlenwärme bedienen kann. Will man die Salzsäure in Gasgestalt auffangen, so wählt man Gläser mit eingeriebenen Stöpseln, und bedient sich zum Sperren in der pneumatischen Wanne des bis zu 50° Reaum. erwärmten Wassers. Will man hingegen diese Säure mit dem Wasser verbinden, so schlägt man in den Vorlageflaschen des Woulfischen Apparats 20 Theile destillirtes Wasser gegen einen Theil der eingetragenen Säure vor. Bey der Temperatur von 5° Reaum. wird das Wasser am stärksten mit der Salzsäure gesättigt; unter dieser Wärme fallen schon crystallartige Flocken der Säure aus dem Wasser nieder. Die ganze Flüssigkeit wird bis etwa auf $\frac{1}{8}$ abgezogen.

§. 61.

§. 61.

Anmerkung.

Der Quecksilberkalk tritt, um die Salzsäure ganz zu sättigen, den größten Theil seines Säurestoffes an die salzigte Säure ab, welche sich dadurch in Salzsäure umändert. Letztere ist flüchtiger als erstere, und entweicht daher schon bey geringer Wärme in Gasgestalt. Das Wasser zieht die Grundlage dieser Gasart aber begierig an; es bildet sich flüssige Salzsäure, und das Feuer, mit welchem die Säure gebunden war, wird frey. Der Rückstand in der Retorte besteht aus Quecksilber mit wenig Säurestoff und etwas salzigtsaurem Quecksilber.

§. 62.

Probe für die Reinigkeit und Güte der Salzsäure.

1) darf weder die gasförmige noch flüssige einen Niederschlag in dem Schwererdenwasser hervorbringen;

2) pulverisirtes Spiesglasmetall muß sich sogleich entzünden, wenn man etwas davon in die gasförmige Säure wirft;

3) muß die mittelsalzige Flüssigkeit, welche entsteht, wenn man diese Säure mit Kali sättigt,

hell

hell bleiben. Die mit Braunsteinoxyde bereitete läßt bey dieser Operation immer etwas Braunsteinkalk in Gestalt eines röthlichen Pulvers fallen; daher ich mich vorzugsweise des Quecksilberkalks bedient habe.

§ 63.

Königswasser.

Diese Flüssigkeit, welche man bey analytischen Processen häufig gebraucht, besteht eigentlich aus einem Gemische von Salz- und salpetriger Säure. Man setzt sie für die Analyse aus reiner salzigter und Salpetersäure zusammen. Das gewöhnliche Verhältniß für diese Mischung besteht aus 2 Theilen salzigter Säure von 1,196. G. und einem Theile Salpetersäure von 1,500. G. Dieses Verhältniß muß aber nach Umständen, und zwar je nachdem der eine oder der andere dieser Mischungstheile während der analytischen Arbeit zerlegt oder gebunden wird, abgeändert werden. Wollte man z. B. eine Mischung von drey Theilen Silber und einem Theile Eisen durch Königswasser zerlegen, so muß man vier Theile salzigter Säure gegen einen Theil Salpetersäure nehmen, weil ein großer Theil der salzigten Säure mit dem Silber als Hornsilber gebunden niederfällt.

§. 64.

§. 64.

Phosphorsäure.

Für analytische Arbeiten bleibt immer diejenige Phosphorsäure die vorzüglichste, welche man sich aus reinem Phosphor durch eine Oxydation bereitet hat. Zu diesem Endzweck wähle ich das Königswasser. Ich trage z. B. 6 Unzen salzigte Säure zu 1,180 bis 190. G. und 4 Unzen Salpetersäure von 1,450 bis 1,500 zusammen in eine Tubulatretorte ein, welche, nachdem sie mit einer geräumigen Vorlage versehen worden ist, über einem schwachen Kohlenfeuer erwärmt wird. Sobald die Säure in der Retorte ohngefähr die Temperatur von 60 bis 70° erreicht hat, fange ich an, den Phosphor Granweise und zwar so einzutragen, daß nicht eher ein Stück wieder nachgeworfen wird, bis das vorige zergangen oder oxydirt ist, welches mit lebhaftem Aufbrausen von Statten geht, wenn man nach dem ersten eingetragenen Stück die Flüssigkeit zum gelinde Kochen bringt, und darinnen unterhält. Sobald sich nichts mehr auflösen will, hört man mit Eintragen auf, gießt die Flüssigkeit nach dem Erkalten auf eine flache gläserne Abdampfschaale, und dampft sie so weit, als es ohne Glühen möglich ist, d. i. bis zu einer dicken Syrupsconsistenz ein. Durch obige Menge von Königswasser habe ich immer $5\frac{1}{2}$ bis 6 Quent. Phosphor oxydirt, und gegen 3 Unzen zäher Phosphorsäure erhalten, welche ich dann mit 6 Unzen Wasser verdünnt zum Gebrauche auf-

hebe

hebe. Sie wiegt bey 10° Reaum. 1,510. In der Vorlage bekommt man einen beträchtlichen Theil salzigter Säure und etwas Salpetersäure wieder, und während der Operation entwickelt sich viel Salpeterluft.

Sonst kann man sich diese Säure auch durch ein schnelles oder langsames Verbrennen des Phosphors bereiten.

§. 65.

Anmerkung.

Die salzigte Säure entzieht der Salpetersäure einen Theil ihres Sauerstoff, und ändert letztere in salpetrige Säure um. Da aber der Phosphor bey der angegebenen Temperatur der Salzsäure den Säurestoff wieder entreißt: so fährt diese fort den Verlust wieder aus der Salpetersäure zu ersetzen, und so wird letztere endlich größtentheils in Salpetergas verwandelt. Der Phosphor behält in dieser Reihe oxydirbarer Stoffe die Oberhand, und es wird daher das Königswasser in salzigte Säure und Salpeter zerlegt. Erstere wird in die Vorlage getrieben, und ein Theil der letztern wird durch die hinzu tretende Luft wieder zerlegt, und in salpetrige Säure umgeändert. In der Retorte bleibt die feuerbeständige Phosphorsäure zurück, von welcher der etwa noch anhängende Rest von Königswasser durch die weitere Verdampfung getrieben wird.

§. 66.

Proben für die Reinheit der Phosphorsäure.

1) Wenn sie mit 20 Theilen Wasser verdünnt ist, muß die essigsaure Schwererde keine Trübung in derselben erregen. Da der käufliche Phosphor oft mit Schwefel verfälscht ist, so könnte die aus demselben erzeugte Säure Schwefelsäure enthalten.

2) Eben so wenig darf die Silberauflösung einen Niederschlag in der verdünnten Säure erregen.

§. 76.

Boraxsäure.

Um diese Säure rein zu erhalten, löse man 4 Unzen Borax in 8 Unzen kochendem Wasser auf. Von der andern Seite vermenge man 1 Unze und 7 Quentchen Schwefelsäure mit 2 Unzen kaltem Wasser, und giesse dieses Gemenge in die Boraxauflösung, worauf die ganze Mischung in einem Zukkerglase in die Kälte gestellt wird. Nach Verlauf einiger Tage findet sich die Boraxsäure crystallisirt. Man sammlet die Crystalle, süßt sie auf dem Filtro mit kaltem Wasser aus, und vereinigt sie wieder mit 3 Unzen kochendem Wasser. Die Crystallisation wird wie das erstemal erfolgen. Man kann,

um

um sicher zu gehen, den letzten Proceß noch einmal wiederholen. Sollten sich dennoch in den Crystallen noch Spuren von Schwefelsäure finden, so gieße man zu der Auflösung derselben so lange Schwererdenwasser, bis kein Niederschlag von Schwerspath mehr erfolgt, dampfe die filtrirte saure Flüssigkeit bis auf 2 Unzen ein, worauf man einen Anschuß von reiner Boraxsäure erhält.

§ 68.

Anmerkung.

Die Schwefelsäure ist näher mit dem Natron verwandt als die Boraxsäure, daher entsteht bey dem vorigen Versuch Glaubersalz und Boraxsäure. Der Anschuß dieser Säure enthält immer etwas Glaubersalz und anhängende freye Schwefelsäure. Diese fremdartigen Substanzen werden theils durch das Aussüssen, theils durch die Auflösungen getrennt. Die letzte Spur der Schwefelsäure aber wird noch zuletzt vermöge der nahen Affinität der Schwererde zu derselben niedergeschlagen.

Als Probe für die Reinigkeit der Boraxsäure dient die Vermischung einer Auflösung derselben mit essigsaurer Schwererde. Ist sie frey von Schwefelsäure, so wird man keinen Niederschlag bey dieser Operation bemerken.

§. 69

Kohlensäure.

Die Anwendung dieser Säure kommt bey den Analysen selbst selten vor. Jedoch bereitet man sie, um Kalien mit ihr zu sättigen und um sie mit dem Wasser in Verbindung zu gebrauchen. Diejenige Kohlensäure, welche man durch die Auflösung kohlensaurer Erden in Mineralsäuren entwickelt, kann man fast nie von den angewendeten Säuren frey erhalten. Ich nehme 4 Unzen Braunsteinpulver und 1 Unze Birkenkohlenpulver, vermenge beyde wohl getrocknet und glühe das Gemenge in einer Waldenburger Retorte, wobey sich denn eine große Menge von kohlensaurer Luft entwickelt. Bey dem Schütteln derselben mit Wasser bleibt der geringe Antheil von Salpeterstoffgas und brennbarer Luft, welcher sich mit entwickelt hat, zurück.

§. 70.

Anmerkung.

Das Abtrocknen des Gemenges ist nothwendig, sonst würde eine Menge von gekohlter brennbarer Luft mittelst der Zerlegung des Wassers gebildet werden. Bey der Glühung selbst vereinigt sich der Kohlenstoff aus der Kohle mit dem Säurestoff des Braunsteins und es treten beyde Bestandtheile mit dem Feuer zu kohlensaurer Luft zusammen. Da

aber die Kohlensäure mit dem Wasser näher als mit dem Feuer verwandt ist: so wird die kohlensaure Luft durch das Schütteln mit kalten Wasser zerlegt, und das Feuer entweicht. Der Braunstein enthält etwas Salpeterstoff und gebundenes Wasser, daher der Rückstand von schwerer brennbarer und Salpeterstoffluft.

Das kohlensaure Wasser muß hell und mit Säure ganz gesättigt seyn, auch keine Spuren von Schwefel- oder Salzsäure zeigen, worauf es zum Gebrauch in genau verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden kann.

§ 71.

Flußsäure.

Diese würde zwar in einigen Fällen ein treffliches Hülfsmittel bey der Zerlegung kieselhaltiger Fossilien seyn, wenn man sie frey von allen fremden Beymischungen darstellen könnte. Daß man sie nicht in gläsernen Gefäßen bereiten kann, ist ganz bekannt. Aber auch in zinnernen und bleyernen Retorten destillirt, enthält sie Spuren von dem Metall dieser Gefäße. Darum habe ich bis jetzt alle Versuche über ihre Anwendung bey Analysen aufgeben müssen. Wer mit einer kleinen silbernen oder goldenen Destillirgeräthschaft versehen ist, wird vielleicht eher diesen Zweck erreichen.

§. 72.

§ 72.

Essigsäure.

Die im gemeinen Leben vorkommenden Arten des Essigs, sind theils zu unrein, theils auch zu schwach, als daß man sich ihrer bey den Analysen bedienen könnte. Sie enthalten Schleim, Farbestoff, Weinsteinsäure und sind oft noch obendrein mit gemeiner Schwefelsäure verfälscht. Um sie zu reinigen nimmt man 4 bis 6 lb. Wein- oder Cydereßig und sättigt diese mit gemeiner, feinpulverisirter Pottasche. Die erhaltene mittelsalzige Flüssigkeit wird filtrirt und bey gelindem Feuer bis zur Trockne abgedampft, welche Arbeit in einer verzinnten Abdampfschaale von Kupfer kann unternommen werden. Von diesem eingetrockneten Salze nimmt man alsdenn 3 Theile und übergießt sie in einer gläsernen Tubulatretorte mit einem Theile Schwefelsäure, welche zuvor mit 2 Theilen Wasser verdünnt worden ist, legt eine geräumige Vorlage vor, und destillirt bis zur Trockne. Die Vorlage enthält nun eine concentrirte Essigsäure welche aber noch brenzlich riecht, und mit etwas schweflichter Säure verunreinigt ist. Daher tröpfelt man zuerst von einer concentrirten Bleyzuckerauflösung so viel hinzu, bis kein Niederschlag mehr entsteht, und zieht darauf die überbleibende Säure über ausgeglühetem Kohlenpulver gelinde ab. Auf 8 Unzen solcher Säure nehme ich 2 Loth Kohlenpulver.

§. 73.

Anmerkung.

Durch die Sättigung mit Kali wird die Essigsäure so gebunden, daß ihr Gehalt an Wasser durch die Verdunstung fast ganz geschieden wird. Die Schwefelsäure ist näher mit dem Kali verwandt als die Essigsäure; daher entsteht hier bey gelinder Wärme schwefelsaures Kali, und die frey gewordene Essigsäure geht in Dämpfen über. Gegen das Ende der Destillation wird die Masse in der Retorte trockener, nimmt eine höhere Temperatur als zuvor an, und daher wird ein wenig Essigsäure zerlegt, welche der zuerst übergegangenen den brenzlichen Geschmack mittheilt. Durch den Zusatz von Bleyzucker reinigt man die Essigsäure ohne sie zu schwächen; denn indem sich dessen Bleykalk an die Schwefelsäure begiebt, und mit dieser in Verbindung niederfällt, bleibt die Essigsäure befreyet mit der übrigen in Verbindung. Die Kohle zieht während der Destillation das brenzliche Oel aus der Säure an sich und benimmt ihr auf diese Weise dem empyrevmatischen Geruch und Geschmack.

§. 74.

Proben für die Essigsäure.

1) muß sie wasserhell von Farbe seyn;

2) darf sie nicht brenzlich schmecken noch riechen;

3) muß sie wenigstens so stark seyn, daß eine Unze derselben 2 Drachmen trocknes Weinsteinkali sättigt;

4) darf sie weder durch essigsaures Bley noch durch essigsaure Schwererde getrübt werden;

5) eben so wenig mit der Auflösung der Kalkerde in Essigsäure einen Niederschlag erregen.

§. 75.

Zuckersäure.

Diese vegetabilische Säure wird am leichtesten nach Scheelens Anleitung aus dem reinen Sauerkleesalz geschieden. Man bereitet zuerst eine Auflösung von 2 Unzen Sauerkleesalz in 16 Unzen kochenden Wasser. Noch warm tröpfelt man so lange von einer bestimmt gewogenen Bleyzuckerauflösung in die vorige Solution als noch ein Niederschlag erfolgt. Der letztere wird durch das Filtriren von der obenstehenden Flüssigkeit*) abgeschieden, ausgesüßt und getrocknet. Nach dem völligen Abtrocknen bemerkt man das Gewicht dieses Niederschlages. Darnach wiegt man genau so viel Bleyzuckerauflösung ab, als man eben zur Zersetzung des Sauerkleesalzes nöthig hatte, und bemerkt eben so

*) Man kann diese abdampfen und bey der Bereitung der Essigsäure mit benutzen.

genau die Menge von Schwefelsäure, welche nöthig ist, um diese Bleyzuckerauflösung niederzuschlagen. Gerade so viel Schwefelsäure als hiezu nöthig war, wird nun auf den getrockneten Niederschlag gegossen, nachdem er mit 12 Theilen destillirten Wasser übergossen ist. Den Kolben mit dieser Mischung läßt man 12 Stunden bey 30 bis 40° Reaum. digeriren, filtrirt hierauf die helle Flüssigkeit von dem Bodensatz ab, und dampft dieselbe bis zum Krystallisationspunkte ein, worauf schöne Prismen von reiner Zuckersäure in der Kälte anschiessen. Sollte diese Säure wieder Vermuthen noch eine Spur von Schwefelsäure enthalten, so muß man sie noch einmal in Wasser auflösen, abdampfen und krystallisiren. Dies letzte kann aber nicht der Fall seyn, wenn man mit der angegebenen Genauigkeit operirt.

§. 76.

Anmerkung.

Die Zerlegung des mit Zuckersäure übersättigten Kali's durch das essigsaure Bley erfolgt hier vermöge doppelter Wahlverwandschaft, indem sich der Bleykalk der Zuckersäure bemächtigt, und die Essigsäure an das Kali übergeht. Das zuckersaure Bley wird hingegen wieder durch die Schwefelsäure zerlegt. Die Zuckersäure wird frey, indem sich das Bley an die Schwefelsäure begiebt und als Bleyvitriol niederfällt.

§. 77.

Proben für die Reinigkeit der Zuckersäure.

1) Muß sie sich rein im destillirten Wasser auflösen;

2) muß diese Auflösung durch hinzu getröpfelte Schwefelsäure nicht getrübt werden;

3) Wenn man einen Gran von Zuckersäure in 4 Unzen Wasser auflöset, so muß die Solution klar bleiben wenn man einige Tropfen aufgelößte essigsaure Schwererde hinzu gießt.

§. 78.

Weinsteinsäure.

Um diese Säure recht rein zu erhalten, nehme man 8 Unzen gebrannte und zu Pulver gelöschte Austerschaalen, vermenge dieses Pulver in einem porzellainernen oder zinnernen Kochgefäße mit 3 lb. kochenden Wasser und bringe das Gemenge zum Kochen. So wie dieses erfolgt trage man nach und nach so viel gereinigte und pulverisirte Weinsteincrystallen ein, bis ein Stück in die Flüssigkeit gehaltenes Lacmuspapier lebhaft roth wird. Zu dieser Sättigung wird man ohngefehr 1 lb. und 22 Loth Weinstein gebrauchen. Die mittelsalzige Flüssigkeit enthält weinsteinsaures Kali; man scheidet sie nach

dem Erkalten durch die Filtration ab und hebt sie zu anderweitem Gebrauche auf. Der Rückstand auf dem Filtro wird noch einigemal mit kalten Wasser ausgesüßt, und dann gut getrocknet. Auf 3 Theile des getrockneten Niederschlages nimmt man nun 1 Theil Schwefelsäure und 20 Theile Wasser; digerirt die Mischung 16 bis 24 Stunden im Sandbade in einem Glaskolben. Nach völliger Erkaltung derselben schreitet man zur Filtration. Der Rückstand ist schwefelsaure Kalkerde; die Flüssigkeit aber enthält die Weinsteinsäure. Man dampft sie bey äusserst gelinder Wärme ein. So wie man während dieser Arbeit eine Absonderung von Gypscrystallen in Blättchen bemerkt, unterbricht man dieselbe und gießt die hellere Flüssigkeit zu neuer Verdampfung ab. So werden sich nach und nach Crystallen von gelber Weinsteinsäure absetzen. Ich löse diese nach Hrn. Prof. Lowitz mit 18 bis 20 Theilen Wasser auf, setze eine der Säure gleiche Menge von ausgeglüheten Kohlenpulver hinzu, koche die Auflösung mit diesen auf, filtrire sie und verfahre mit der Abdampfung wie das erstemal. Nach dieser Behandlung erscheint nun die Weinsteinsäure zuletzt in großen tafelartigen Crystallen.

§ 79.

Anmerkung.

Der gereinigte Weinstein besteht aus Kali mit Weinsteinsäure übersättigt. Die freye Säure dieses Mit-

Mittelsalzes hängt sich an die Kalkerde und bildet mit dieser ein schwerauflösliches Salz den weinsteinsauren Kalk. Da aber das Kali mit der Weinsteinsäure näher als die Kalkerde verwandt ist, so wird der Rest von weinsteinsauren Kali in der Flüssigkeit nicht zerlegt. Die Schwefelsäure zersetzt nun wieder den weinsteinsauren Kalk; es entsteht Selenit und freye Weinsteinsäure. Da aber der erstere einigermaßen im Wasser auflöslich ist, so kann man der verunreinigten Weinsteinsäure den Gehalt an Selenit erst durch wiederholte unterbrochene Abdampfungen und Crystallisationen entziehen. Das Kohlenpulver wirkt wie oben angegeben worden ist.

§. 80.

Proben für die Reinigkeit der Weinsteinsäure.

1) Muß sie in weißen Crystallen und durchsichtig seyn;

2) muß sie sich in Wasser vollkommen auflösen;

3) darf die Zuckersäure diese Auflösung nicht trüben;

4) muß der Niederschlag welcher entsteht, wenn man die Auflösung von essigsaurer Schwererde hinzu gießt, sich in Salpetersäure wieder auflösen.

§. 81.

Gallussäure.

Zwey Unzen gröblich zerstoßener Galläpfel kocht man mit 2 lb. Wasser in einem glasirten irdenen Gefässe bis auf 1 lb. Flüssigkeit ein, welche letztere man von dem obenstehenden Pulver durchs Filtriren scheidet. In die durchgelaufene Flüssigkeit gießt man von einer genau abgewogenen Menge von Bleyzuckerauflösung so viel hinzu bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Dieser wird auf einem Filtro gesammlet, ausgesüßt und getrocknet. Nun übergießt man den Niederschlag mit so viel Schwefelsäure als nöthig war die zu der Fällung angewendete Menge Bleyzucker zu zersetzen, und mit 20 Theilen Wasser, läßt die Mischung einige Stunden im Sandbade digeriren, worauf man sie filtrirt und etwa zur Hälfte abdampft. In diesem Zustande kann man die Gallussäure für die Analyse aufbewahren. Soll sie sich länger halten, so dampfe man sie noch um die Hälfte ein, und vermische sie darauf mit 2 Theilen Alcohol.

§. 82.

Anmerkung.

Der Bleykalk hat eine nähere Verwandschaft mit der Gallussäure als mit der Essigsäure; er vereinigt sich daher mit dieser und es bildet sich ein

Niederschlag von gallussauren Bley, welcher wiederum durch die Schwefelsäure zersetzt wird. Es schlägt sich zwar auch etwas Farbestoff mit dem Bleykalke nieder, welches aber der Anwendung der Gallussäure bey Analysen nicht sehr hinderlich ist.

§. 83.

Proben für die Reinigkeit der Gallussäure.

1) Muß sie mit der Auflösung des Menaks in Salzsäure einen ziegelrothen Niederschlag zuwege bringen;

2) darf die Schwefelsäure keinen Niederschlag mit ihr erregen;

3) muß sie sich in Alkohol, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, auflösen;

4) mit salpetersäurer Kalkauflösung vermischt, darf sie kein Präcipitat geben.

§. 84.

Blausäure.

Von den thierischen Säuren bedürfen wir nur einzig aber desto öfter die Blausäure. Nachdem man sehr viele Mittel versucht hat diese Säure und das aus derselben zu bereitende blausaure Kali rein dar-

darzustellen, hat man nur erst in den neuern Zeiten diesen Zweck ganz erreicht. Ich befolge, wie meine Leser sehen werden, größtentheils die Erfahrung des Hrn. Prof. **Hildebrand** über diesen Gegenstand. Man nehme 8 Unzen Berlinerblau, pulverisire es fein und übergieße dieses Pulver in einem zinnernen oder porzellainenen Kochgefäße mit 32 Unzen Wasser. Nun bringe man dieses Gemenge über einen Kohlenfeuer zum kochen, und trage nach und nach so viel von einer Auflösung des ätzenden Kali's in Wasser hinzu, bis die Lauge anfängt, das Curcumapapier ein klein wenig braun zu färben. Nun ist es Zeit die kochende Flüssigkeit von dem Feuer zu heben, sie durchzuseihen, und den Rückstand noch einige male mit kochendem Wasser auszusüssen. So wohl die Lauge als auch das Aussüßwasser dampft man in einer gläsernen oder porzellainenen Abdampfschaale zusammen gelinde bis zur Trockne ein. Dieses unreine blausaure Kali vermischt man in einer Tubulatretorte mit einem Theil Schwefelsäure, welche zur Hälfte aus Wasser besteht. In die Vorlage bringt man 8 Theile Wasser, und destillirt nun die Flüssigkeit in der Retorte bis zur Trockne ab. Die in der Vorlage erhaltene mit etwas Schwefelsäure vermischte Blausäure zieht man noch einmal über eine verhältnißmäßige Menge von gebrannter Schwererde ab.

§. 85.

§. 85.

Anmerkung.

Das käufliche Berlinerblau besteht vorzüglich aus blausauren Eisen und Thonerde nebst etwas freyen Eisenkalk und freyer Thonerde so wie es noch außerdem anhängendes schwefelsaures Kali, Eisenvitriol und andere Salze enthält. Bey der Kochung desselben mit der kalischen Lauge geht die Blausäure an das Kali über, jedoch wird von dem letztern auch etwas Thonerde so wie durch das Wasser die fremden Salze aufgelöset; woraus leicht zu ersehen ist, daß man nach der Abdampfung nur ein unreines blausaures Kali erhält. Das letztere wird durch die Affinität der Schwefelsäure gegen das Kali zerlegt, und die frey gewordene Blausäure geht an das Wasser mit etwas Schwefelsäure in Verbindung über. Bey der zweyten Destillation vereinigt sich aber die Schwefelsäure mit der Schwererde, und die Blausäure geht rein in die Vorlage über.

§. 86.

Proben für die Reinigkeit der Blausäure.

1) Muß sie sich mit reinem Kali verbinden ohne einem Bodensatz fallen zu lassen;

2) muß sie mit salzsaurer Schwererden auflösung vermischt kein Präcipitat geben;

3) darf sie durch den Zusatz von Schwefelsäure kein Berlinerblau fallen lassen.

§. 87.

Von denen bey der Analyse gebräuchlichen Kalien.

Eben so häufig als die Säuren theils als Auflösungs- theils als Niederschlagungsmittel bey der Zergliederung der Fossilien angewendet werden, bedient man sich auch der **Kalien**, und zwar 1) des **Pflanzenkali's in reiner, kohlengesäuerter** und **kohlensaurer Gestalt**. Das **Natron** oder **Mineralkali** leistet 2) eben die Dienste als das Pflanzenkali und wird nur in einigen wenigen Fällen vor jenem ausgezeichnet wirksam seyn. Das **Ammoniak** muß man sich 3) als eines der vorzüglichsten Reagentien in den eben genannten drey Gestalten bereiten.

§. 88.

Kohlengesäuertes Pflanzenkali.

Ich mache mit diesem den Anfang, weil man sich nachher aus demselben mit leichter Mühe sowohl das reine als auch das kohlensaure Pflanzenkali bereiten kann.

Man nehme 2 bis 4 lb. pulverisirte reine Weinsteincrystallen, und koche sie 4 mal hinter einander jedesmal mit 2 oder 4 lb. destillirten Wasser aus. Wenn das letzte Wasser abgegossen ist, so trockne man das Pulver durch gelinde Ofenwärme. Darauf äschere man dasselbe bey einer schwachen Rothglühehitze ein, und lauge die erhaltene Kohle, welche man zuvor zerreibt mit kochenden Wasser so lange aus bis das Wasser geschmacklos abfließt. Die sämmtliche erhaltene Lauge gießt man in ein porcellainenes Abdampfgefäße und dampft sie gelinde bis zur völligen Trockne ein. Einen Theil dieses erhaltenen kohlensauren Pflanzenkali's bewahrt man trocken, einen andern aber mit 4 Theilen Wasser verbunden, auf.

§ 89.

Anmerkung.

Die reinen Weinsteincrystallen bestehen wie bereits §. 79. erwähnt wurde, aus Pflanzenkali mit Weinsteinsäure übersättigt. Sie enthalten aber wie die mehrsten wesentlichen Pflanzensalze etwas schwefelsaures Kali. Das letztere wird durch die wiederholten Auskochungen mit Wasser nebst etwas Weinstein geschieden. Bey der Erhitzung des Weinsteins wird die Weinsteinsäure zerstört. Ihr Gehalt an Hydrogene entweicht als brennbare Luft, und ein Theil ihres Kohlenstoffs trift mit ihrem Ge-

halt an Säurestoff zu Kohlensäure, welche ebenfalls in Luftform entweicht, zusammen. Ein andrer Theil des Kohlenstoffes bleibt mit dem Kali zurück, welches ebenfalls während des Oxydationsprozesses etwas Kohlensäure aufgenommen hat. Es wird von der Kohle leicht durch Wasser und aus dem letztern durch das Feuer geschieden.

§ 90.

Proben für die Reinigkeit des Kohlengesäuerten Pflanzenkali's.

1) Soll es sich rein im Wasser auflösen;

2) mit der Essigsäure muß es sich, ohne einen Niederschlag fassen zu lassen, verbinden;

3) diese genau gesättigte Solution von Pflanzenkali in Essigsäure darf nicht trübe werden, wenn man eine Auflösung von essigsaurer Schwererde hinzu gießt;

4) dieselbe Auflösung muß auch hell bleiben wenn man Kochsalzsolution hinzu tröpfelt.

§ 91.

Reines Pflanzenkali, Aetzlauge.

Durch die Anwendung der Auflösung des reinen Planzenkali's in Wasser bey der Zergliederung meh-

mehrerer Fossilien hat sich bekanntlich der Hr. O. S. R. Klaproth besonders ein großes Verdienst um die Analyse erworben. Folgendes Verfahren, dieses Reagens zu bereiten, ist größtentheils nach der Angabe dieses verdienstvollen Chemikers.

Man nimmt 5 Theile Kohlengesäuertes Pflanzenkali (siehe §. 88) und 3 Theile gebrante durch das Besprengen mit Wasser pulverisirte Austerschaalen. Ich ziehe diese noch dem Carrarischen Marmor, der nicht immer frey von Thonerde ist, vor. Auf das gedachte Gemenge gießt man in einem von allem Rost gereinigten eisernen Kochgefäße 30 Unzen Wasser, und läßt darauf die Flüssigkeit etwa 10 bis 15 Minuten lang sieden. Sobald sie erkaltet ist, gießt man sie durch reine Leinwand. In diesem Zustande ist die Solution von aller Kohlensäure frey. Damit man einen muthmaßlich geringen Antheil von aufgelöseter Kalkerde um so sicherer scheide, gießt man die Lauge in eine große Flasche, welche 30 C. Z. Kohlensäure enthält. Die Lauge selbst drängt bey dem Eingiessen etwa 20 C. Z. jener Säure aus. Den Rest vereinigt man durch Schütteln mit der Lauge, und läßt sie darauf einige Tage gut verschlossen und ruhig stehen, worauf man sie schnell so weit eindampft, daß 3 Theile der Aetzlauge einen Theil des trocknen Pflanzenkali's enthalten. Um dieses zu bestimmen, darf man nur von der uneingedampften Lauge eine kleine Quantität bis zur Trockne eindampfen, das erhaltene trockne

Bayerische Staatsbibliothek München

Salz wiegen, demselben zweymal so vieles Wasser hinzufügen, und hiernach die Menge der Flüssigkeit, bis zu welcher man eindampfen soll, bestimmen. Zu bemerken ist bey dieser Eindampfung noch: daß man in demselben Orte, wo man diese Arbeit unternimmt, nicht etwa auch dampfende Mineralsäure in Arbeit stehen habe, weil sich sonst die Dämpfe derselben auf die Aetzlauge niederschlagen und sie verunreinigen.

Einen Theil der Lauge raucht man ganz bis zur Trockne ein, und bewahrt das erhaltene Aetzsalz in einem genau verschlossenen Gefäße auf.

§ 92.

Anmerkung.

Die Kalkerde entzieht dem Pflanzenkali bey der angegebenen Behandlungsart die Kohlensäure. Ist ein Uebermaaß von der erstern in reiner Gestalt vorhanden, so nimmt die entstehende Aetzlauge leicht etwas von derselben auf. Eine geringe Menge von Kohlensäure aber sondert diesen Niederschlag aus der Aetzlauge wieder ab. Da die ätzenden Kalien thierische Stoffe auflösen, so muß man sich bey der Filtration kalischer Laugen immer der reinen gebleichten Leinewand oder eines dichten Baumwollenzeuges bedienen.

§. 93.

Proben für die Reinigkeit des Pflanzenkali's.

Wenn man, wie ich voraussetze, zu der Bereitung desselben reines Kohlengesäuertes Pflanzenkali angewendet hat, so darf man nur auf folgende Eigenschaften desselben Rücksicht nehmen:

1) Muß die Auflösung desselben im Wasser bey der Sättigung mit Kohlensäure keinen Niederschlag fallen lassen;

2) darf sie bey hinzu gegossener salzigten Säure höchstens einige kleine Luftbläschen fahren lassen, aber nie lebhaft aufbrausen.

§. 94.

Kohlensaures Pflanzenkali.

Um das Pflanzenkali ganz mit Kohlensäure zu sättigen, löse man z. B. 8 Unzen desselben in 32 Unzen Wasser auf, und vertheile diese Auflösung in 3 bis 4 Flaschen des Woulfischen Apparats. An diese kitte man eine irdene Retorte, welche mit 8 Unzen trocknem Braunsteinpulver und 2 Unzen eben solchem Kohlenpulver gefüllt ist, an. Nun gebe man gehöriges aber nicht zu schnelles Feuer,

so entwickelt sich eine Menge von Kohlensäure, welche im Stande ist, das Pflanzenkali in der Auflösung ganz zu sättigen, wie man denn bemerken wird, daß die Absorbirung derselben in der Flüssigkeit sehr lebhaft von Statten geht. Man thut wohl, die Flaschen so kühle als möglich zn erhalten. Die Lauge aus den Flaschen wird nun in ein flaches Abdampfgefäß gegossen, und, mit Flor gut zugedeckt, in die Nähe eines Stubenofens gesetzt. Nach Verlauf von 14 Tagen bis 3 Wochen findet man die schönsten Crystallen des verlangten Mittelsalzes angeschossen, welche man sogleich in genau verschlossenen Gläsern aufbewahrt.

§. 95.

Anmerkung.

Indem sich der Säurestoff des Braunsteins nach der eben angegebenen Affinität mit dem Kohlenstoff verbindet, und Kohlensäure bildet, wird die letzte in eben dem Maaße mit Begierde von dem zuvor noch nicht ganz gesättigten Kali aufgenommen, welches durch dieselbe nun völlig neutralisirt wird. Man giebt bey der Abdampfung der Flüssigkeit nicht gern ein lebhaftes Feuer, weil sonst ein Theil der Kohlensäure wieder vom Kali getrennt werden würde.

§. 96.

Die Probe für die vollkommene Sättigung des Pflanzencali's mit Kohlensäure ist: daß die Auflösung desselben im Wasser einen schneeweißen Niederschlag giebt, wenn man sie mit einer Solution des salzigt- oder salpetersauren Quecksilbers im Wasser vermischt. Erscheint der Niederschlag noch braun oder gelblich, so ist dieses ein Kennzeichen, daß noch ungesättigtes Kali zugegen ist.

§. 97.

Natron.

Das reinste Natron erhält man, wenn man nach der Angabe des Hrn. v. Crell zu einer Auflösung des reinsten Glaubersalzes im Wasser so viel Bleyzuckerauflösung hinzu gießt, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Die von dem letztern abgesonderte Flüssigkeit dampft man darauf bis zur Trockne ein, und verfährt übrigens mit dem erhaltenen Salze eben so wie §. 88 bey der Behandlung der mit Wasser ausgekochten Weinsteinkristallen gelehrt worden ist.

Um reines und kohlensaures Natron zu erzeugen dienen die §. 92 und 95 bey dem Pflanzenkali angegebenen Methoden ebenfalls zum Anhalten.

§ 98.

Anmerkung.

Essigsaures Bley und schwefelsaures Natron zersetzen sich wechselseitig, und indem das Bley mit der Schwefelsäure niederfällt, geht das Natron an die Essigsäure über. Das essigsaure Natron wird eben so wie der Weinstein im Feuer zerstört, indem der Essig durch dasselbe in seine Elemente aufgelöset wird.

Die Proben für die Reinigkeit des Natrons sind ebenfalls wie bey dem Pflanzenkali anzunden.

§. 99.

Reines Ammoniak.

Dieses flüchtige Kali wird am besten aus dem Salmiak mittelst der gebrannten Kalkerde entwickelt.

Man nimmt 2 Theile gebrannte Austerschaalen und einen Theil in eben so viel Wasser aufgelöseten Salmiak. Beyde Substanzen vermengt man in einer Tubulatretorte, an welche ein geräumiger Ballon mit zweymal so viel Wasser, als Salmiak genommen wurde, gekittet ist. Man giebt darauf äusserst gelindes Feuer, hält den Ballon mit nassen Tüchern, oder wenn man es haben kann, mit Schnee

kühle, und destillirt, unter sorgsamer Verhütung, daß von der Mischung nichts übersteige, so lange fort, bis kein Tropfen mehr in die Vorlage fällt, und allenfalls etwas länger, wenn man vermuthen sollte, daß noch nicht alles von Ammoniak übergetrieben sey. Die Flüssigkeit in der Vorlage wird darauf nach gänzlicher Erkaltung derselben aufbewahrt.

§. 100.

Anmerkung.

Der gebrannte Kalk zerlegt den Salmiak, indem er sich mit der salzigten Säure verbindet. Dadurch wird das Ammoniak frey und geht mit dem Feuer in Luftform über. Die Ammoniakluft wird nun wieder durch das Wasser zerlegt, und so entsteht das flüssige Ammoniak in der Vorlage.

§. 101.

Proben für die Reinigkeit des Ammoniaks.

1) Darf es nicht mit Säuren brausen;

2) muß die Auflösung desselben in Essigsäure nicht durch Silberauflösung getrübt werden;

3) darf sich bey der Sättigung desselben mit Kohlensäure kein Niederschlag bilden.

§. 102.

Kohlengesäuertes Ammoniak.

Dieses wird erhalten, wenn man 3 Theile trockne pulverisirte Pottasche mit einem Theile ebenfalls getrocknetem Salmiak vermengt, und mit derselben Vorsicht, wie §. 98. angegeben ist, destillirt.

Man kann einen Theil dieses Salzes trocken, und einen andern in zwey Theilen Wasser aufgelösset, aufbewahren.

Bey dieser Operation bewirkt das Pflanzenkali die Zerlegung des Salmiaks, dessen Kohlensäure dagegen an das Ammoniak übertritt. Das hieraus entstehende Salz ist nur der Dampfform fähig, und wird daher gleich in der Kälte zerlegt.

Die Probe ist wie bey dem reinen.

§. 103.

Kohlensaures Ammoniak.

Es wird entweder durch die Destillation aus 8 Theilen Pottasche und einem Theile Salmiak, oder nach §. 95. aus einer Auflösung des Kohlengesäuerten Ammoniaks in Wasser, welche man mit Kohlensäure

säure sättigt, bereitet. Ich ziehe die erstere Methode vor. Die Probe ist wie bey dem kohlensauren Pflanzenkali.

§. 104.

Von den bey der Analyse gebräuchlichen Erden.

Verschiedene dieser Substanzen des Mineralreiches werden sowohl in reiner Gestalt als auch in Verbindung mit andern Körpern bey der Analyse selbst gebraucht, so wie auch bey der Bereitung mancher Reagentien — wie wir schon im vorigen gesehen haben — angewendet. Sie sind folgende: **Kalkerde**, **Schwererde**, **Kieselerde**, **Thonerde**, und **Bittererde**.

§. 105.

Kalkerde.

Sie wird aus den Schaalen der Austern und anderer Seethiere am leichtesten und in großer Menge auf nachfolgende Weise erhalten: Zuerst reinigt man diese Schaalen von allen anhängenden Unreinigkeiten, und kocht sie darauf mit genugsamen Wasser einige Stunden lang aus. Sind sie auf diese Weise gereinigt und wieder getrocknet, so füllt man einen großen hessischen Schmelztiegel mit eini-

gen Pfunden derselben an, oder legt diese Quantität auf das Muffelblatt im Probierofen. In beyden Fällen brennt man sie einige Stunden lang bey starker Rothglühehitze. Man hört dann mit dem Calciniren auf, wenn eine mit Wasser abgekühlte Schaale mit Säuren nicht mehr brauset. Bey diesem Kennzeichen nimmt man die Schaalen aus dem Feuer, läßt sie ein wenig abkühlen, und sprengt sie dann mit Wasser an, wodurch sie zu einem feinen Pulver zerfallen. Diese so zubereitete Kalkerde kann nun zwar zu verschiedenen Arbeiten schon angewendet werden, indessen enthält sie noch etwas Kieselerde und phosphorsaure Kalkerde. Man löset, um sie von diesen zu reinigen, eine beliebige Quantität derselben in Salpetersäure von 1,300 Gew. auf, wobey man den Handgriff beobachtet, etwas mehr Kalkerde, als sich auflösen kann, einzutragen. Nach geschehener Auflösung erfolgt die Filtration, und die von dieser erhaltene Flüssigkeit gießt man in eine Retorte, und zieht die Salpetersäure mittelst einer Destillation wieder von der Erde ab. Die rückständige Erde calcinirt man nun noch etwa eine Stunde in einem starken Rothglühefeuer, und bewahrt sie darauf zum Gebrauch auf. Das **Kalkwasser** bereitet man durch die Auflösung dieser Erde in kaltem Wasser. Man kann 1 Unze Kalkerde mit 8 lb. Wasser übergießen, und muß dann das Gefäß genau verschließen.

§. 106.

§. 106.

Anmerkung.

Durch das Kochen mit Wasser entzieht man den Thierschaalen ihre Gallerte, mithin auch einen Theil ihrer Phosphorsäure. Bey dem Brennen im Feuer verliert die Kalkerde ihre Kohlensäure; sie entweicht mit dem Feuer in Luftgestalt. Der gebrannte Kalk nimmt Wasser in seine Mischung auf, daher nimmt er an Volum plötzlich zu, und zerfällt in Pulver; auch wird bey dieser Gelegenheit eine Menge von Feuer frey, welches wahrscheinlich zum Theil aus dem Wasser und zum Theil aus der Kalkerde geschieden wird.

Die Salpetersäure löset die Kalk- aber nicht die Kieselerde auf, und den phosphorsauren Kalk läßt sie dann fallen, wenn sie sich vollkommen mit reiner Kalkerde sättigen kann. Der salpetersaure Kalk ist durch das Feuer zerstörbar, und bey obiger Operation bleibt die Kalkerde oxydirt zurück.

§. 107.

Proben für die Reinigkeit der Kalkerde.

1) Muß sie sich in Essigsäure, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, auflösen;

2)

2) darf sie bey dieser Auflösung nicht aufbrausen;

3) soll diese Auflösung mit der Bleyzuckersolution keinen Niederschlag hervorbringen.

§. 108.

Schwererde, Schwererdenwasser.

Vorschriften zu der Bereitung einer reinen Schwererde sind von mehrern Chemikern mitgetheilt worden. Ich habe eine lange Zeit die Methode des Hr. B. C. **Westrumb** angewendet, bis ich die Eigenschaft dieser Erde, mit der Salpetersäure ein ziemlich schwerauflösliches Salz zu bilden, benutzte. Ich setze voraus, daß man sich des Schwerspathes zu dieser Bereitung bediene. Mit dem Witherit ist das ganze Verfahren noch einfacher, indem man gleich damit anfängt, ihn in Salzsäure aufzulösen.

Ich nehme 8 Unzen feingepülverten Schwerspath und 24 Unzen zerriebene Pottasche. Das Gemenge bringe ich in einem hessischen Tiegel zum Fließen, welches ich eine Stunde unterhalte, und während dieser Zeit die Mischung zuweilen mit einer Thonröhre umrühre. Nach Verlauf dieser Zeit giesse ich die flüssige Masse in einen blanken und trocknen eisernen Mörser. Sie nimmt nach der Gerinnung ein porzellanartiges Wesen an, und läßt sich dann leicht pulverisiren. Wenn dieses ge-

geschehen ist, so koche ich das Pulver so oft mit Wasser aus, bis das abfließende Wasser keine Spur von schwefelsaurem Kali mehr zeigt. Ist dieses der Fall nicht mehr, so bringe ich alles auf ein Filtrum und löse den Rückstand in reiner Essigsäure auf, sondere darauf die Solution von dem unaufgelöseten ab, und bringe erstere zum gelinden Abdampfen in das Sandbad. Hier steht sie so lange, bis sie anfängt, etwas dickflüssig zu werden. In diesem Zustande gieße ich Salpetersäure von 1,500 hinzu. Es schlagen sich alsbald kleine Krystallen von salpetersaurer Schwererde nieder. Diese sammle ich, wasche sie ein wenig mit kaltem Wasser ab, und behandle das Salz, wie oben bey der salpetersauren Kalkerde angegeben ist, nur mit dem Unterschiede, daß ich die Schwererde eine halbe Stunde länger glühe, weil die Salpetersäure an dieser etwas fester als an der Kalkerde hängt. Das Schwererdenwasser wird gleich dem Kalkwasser bereitet.

§. 109.

Anmerkung.

Der Schwerspath besteht aus Schwefelsäure und Schwererde. Er enthält immer auch Strontianerde, Eisenkalk, und Kieselerde. Durch das kohlengesäuerte Kali erfolgt eine Zerlegung desselben vermöge doppelter Wahlverwandschaft. Die Kohlensäure geht an die Schwererde, die Schwefelsäure aber an das Kali über.

Bey

Bey der Auskochung mit Wasser wird das schwefelsaure Kali von dem Rückstande, welcher aus kohlensaurer Schwererde, unzersetztem Schwerspath, ein wenig kohlensaurer Strontianerde, Eisenkalk, und Kieselerde besteht, getrennt. Die Essigsäure löset nur die Schwer- und Strontianerde, so wie etwas Eisenkalk, aus diesem Rückstande aus. Durch die hinzugesetzte Salpetersäure wird nur salpetersaure Schwererde niederfallen, da die salpetersaure Strontianerde und der Eisensalpeter im Wasser leichter auflöslich sind, als erstere. Das Feuer verjagt die Salpetersäure und so bleibt die Schwererde rein zurück.

§. 110.

Proben für die Reinigkeit der Schwererde.

1) Muß sie in Verbindung mit der Salzsäure zu sechseckigen länglichen Tafeln anschiessen;

2) muß sie sich im Wasser bey dem gehörigen Verhältniß rein auflösen;

3) soll sie sich auch in reiner Essigsäure, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, auflösen.

§. 111.

Kieselerde.

Um diese zu bereiten nehme man 1 Loth Quarzpulver und 4 Unzen Aetzlauge, welche letztere man nach

nach und nach über dem ersteren in einem silbernen oder blanken Stahltiegel einkocht. Die hier am Ende erhaltene zähe Masse trockne man vollends ein, und lasse sie darauf 1 Stunde lang schwach roth-glühen. Sobald der Tiegel fast erkaltet ist, weicht man die Masse mit Wasser auf, wozu man nach und nach 6 bis 7 Unzen verwenden kann, und filtrirt sie durch doppelte Leinewand. Man sättigt hierauf die Flüssigkeit mit destillirtem Essig. Wenn alles niedergefallen ist, so gießt man noch etwas von der Säure zur Uebersättigung hinzu, digerirt so das Ganze einige Stunden im Sandbade, und filtrirt die schleimige Erde von der Flüssigkeit ab. Endlich süßt man sie auf dem Filtro vollkommen aus, und trocknet sie.

§. 112.

Anmerkung.

Der Quarz besteht aus Kieselerde, Thonerde, und Eisenkalk. Das Kali löset die ersten beyden auf, läßt aber das Eisen unaufgelöset zurück. Die Essigsäure schlägt beyde Erden zugleich nieder, löset aber im Uebermaaß hinzu gegossen die Thonerde wieder auf. Ein Hinterhalt von Thonerde bleibt noch bey der oben erhaltenen Kieselerde, welcher aber der Anwendung der letztern bey Analysen weiter nicht im Wege steht. Wegen dieses Hinterhaltes kann man nach lesen: meine chemisch. Abhandl. 3ter Band.

§. 113.

Proben für die Reinigkeit der Kieselerde.

1) Muß sie sich in Aetzlauge durch die Kochung rein auflösen;

2) darf sie mit Schwefelsäure behandelt weder Alaun noch schwefelsaures Kali geben;

3) muß mit derselben gekochtes Wasser geschmacklos seyn.

§. 114.

Thonerde.

Man nimmt 2 Unzen des besten käuflichen Alauns, und löset diesen in 32 Unzen kochendem Wasser auf. In die Auflösung tröpfelt man so lange Blausäure, als noch ein Niederschlag erfolgt. Wenn man die Auflösung einige Tage mit diesem Niederschlage hat stehen lassen, so sondert sich Berlinerblau ab, und kann durch die Filtration geschieden werden. In die eisenfreye Alaunauflösung tröpfelt man nun so viel ätzendes Ammoniak, daß ohngefehr $\frac{2}{3}$ der aufgelöseten Thonerde niedergeschlagen werden, filtrirt die Erde ab, süßt sie sehr sorgfältig aus, trocknet und glühet sie gehörig aus.

§. 115.

Anmerkung.

Die Blausäure schlägt nur den Eisenkalk aber nicht die Thonerde aus der Schwefelsäure nieder. Das Ammoniak aber fället auch die Thonerde. Wenn man nicht so viel des letztern Mittels hinzugießt, daß alle Erde niedergeschlagen wird, so bleibt das schwefelsaure Kali mit etwas Thonerde in der Mutterlauge, und man erhält bey der Verdampfung derselben thonhaltiges schwefelsaures Kali. Während des Niederfallens der Thonerde aus der Schwefelsäure hängt sich auch etwas Ammoniak an die fallende Thonerde, welches aber durch das Glühen wieder von derselben getrennt wird.

§. 116.

Proben für die Reinheit der Thonerde.

1) Mit dieser Erde digerirtes Wasser darf nicht durch salzsaure Schwererde getrübt werden;

2) muß sie sich rein in Aetzlauge auflösen;

3) mit der Schwefelsäure ohne einen Zusatz von Kali keinen Alaun geben;

4) gebrannt und mit Wasser übergossen, darf das letztere den Veilchensyrup nicht grün färben.

§. 117.

Talkerde.

Sie wird am reinsten aus dem Bittersalz bereitet, wenn man dasselbe zuvor noch durch eine Auflösung in Wasser nach der Abdampfung des letztern kristallisirt hat. Man löset von diesem gereinigten Bittersalze 2 Theile in 30 Theilen kochenden Wasser auf, filtrirt die Auflösung, und gießt, so lange als noch ein Niederschlag erfolgt, eine Auflösung von kohlengesäuertem Kali hinzu. Alsdenn kocht man das Gemenge einige mal auf, und bringt es noch heiß auf das Seihezeug. Die rückständige Erde wird darauf gehörig ausgesüßt, getrocknet, und einige Stunden kalcinirt.

§. 118.

Anmerkung.

Die Kohlensäure des Kali's hängt sich an die Talkerde, und fällt mit dieser in Verbindung größtentheils nieder, und die Schwefelsäure des Bittersalzes geht an das Kali über. Da das käufliche Bittersalz gewöhnlich etwas anhängende salzsaure Kalkerde hat, so thut man wohl, dasselbe durch die angegebene Auflösung zuvor von erwähntem Mittel-

salze zu reinigen. Die Aufkochung des Gemenges ist nöthig, weil sonst leicht kohlensaure Talkerde in der Lauge aufgelößt bleibt, welche aber niederfällt, sobald die Kohlensäure durch das Kochen entweicht.

§. 119.

Proben für die Reinigkeit der Talkerde.

1) Muß sie sich in der Schwefelsäure rein auflösen;

2) darf das mit derselben abgekochte Wasser nicht durch salzsaure Schwererde und Silberauflösung getrübt werden;

3) die Auflösung derselben in salzigter Säure soll weder durch Zuckersäure, noch durch Ammoniak getrübt werden.

§. 120.

Von den bey der Analyse gebräuchlichen Metallen.

Von diesen Körpern werden einige in metallischer Gestalt, andere aber in Säuren aufgelöset bey der Zergliederung der Mineralkörper angewendet. Die in dieser Hinsicht unentbehrlichen sind: **Silber, Kupfer, Quecksilber, Zink, Zinn, und Eisen.**

§. 121.

Silber.

Das käufliche Silber, selbst das reinere, enthält gewöhnlich noch etwas Kupfer. Wir nehmen an, daß dasjenige was man reinigen will, zugleich noch etwas Bley, Gold, Eisen, und Arsenik enthalte. Um nun die Reinigung zu bewerkstelligen, nehme man Salpetersäure von 1,400 sp. G., und trage in dieselbe Silberfeile oder Lamellen so lange ein, als sich noch etwas auflösen will. Die Arbeit wird in einem Glaskolben unternommen, und gegen das Ende der Auflösung die Wärme des Sandbades zu Hülfe genommen. Die Flüssigkeit verdünnt man nun mit 30 Theilen Wasser, schlägt das Silber durch Kochsalzauflösung nieder, und scheidet das erhaltene Hornsilber durch Filtration. Nach dem Aussüssen bringt man letzteres in einen eisernen Mörser, in welchem man es mit Wasser zu einem Teige formirt, und gießt auf 1 Theil 2 Theile Quecksilber. Sobald dieses Gemenge etwa höchstens eine Viertelstunde zusammen gerieben ist, erhält man Amalgam, welches man wäscht, und nach dem Trocknen das Quecksilber von dem Silber durch eine Destillation abzieht. Damit man ein zusammenhängendes Korn erhalte, schmelzt man das erhaltene Silber mit $\frac{1}{10}$ Boraxglas ein. Man läßt sich aus einem Theile desselben von dem Goldschmiede kleine Plättchen oder Stäbe arbeiten und poliren.

§. 122.

Anmerkung.

Silber, Bley, Kupfer, und Eisen werden gemeinschaftlich in der Salpetersäure aufgelöset. Gold aber und Arsenik bleiben unaufgelöset zurück. Die salzigte Säure schlägt nur das Silber und das Bley aus dieser Auflösung nieder. Letzteres aber löset sich im Wasser wieder auf. Das Hornsilber wird amalgamirt, indem die Salzsäure an das Eisen, und das Silber an das Quecksilber übergehen. Durch das Feuer wird das Quecksilber in Dampfgestalt von dem Silber geschieden, und da gewöhnlich bey der bloßen Destillationshitze das Silber noch einen Hinterhalt an Quecksilber zeigt, so beendigt man die Arbeit mit der Einschmelzung des Metalles.

§ 123.

Proben für die Reinigkeit des Silbers.

1) Muß es sich ohne Rückstand in Salpetersäure auflösen;

2) darf diese Auflösung, mit Kali niedergeschlagen, und mit Ammoniak übersättigt, nicht bläulich erscheinen;

3) muß eben diese Solution hell bleiben, wenn man einen Theil mit 60 Th. Wasser verdünnt, und einige Tropfen Schwefelsäure hinzu gießt;

4) darf die Blutlauge in derselben keinen blauen Niederschlag verursachen.

§. 124.

Kupfer.

So wie dieses Metall von den Hütten geliefert wird, enthält es oft noch Zinn, Eisen, Arsenik, Nickel, und Bley bis zu 1 auch $1\frac{1}{2}$ pro Cent. Einige Sorten enthalten auch noch gegen 1 Loth Silber im Centner. Wie man das letzte erkennt, ist aus dem vorigen leicht zu ersehen.

Die beste Reinigung des Kupfers ist die durch den Salpeter. Ich schmelze nemlich 10 Theile des käuflichen Metalles in einem hessischen oder waldenburger Tiegel vor dem Gebläsefeuer ein, und trage, sobald es geflossen ist, 2 Theile trocknen Salpeter nach, decke den Tiegel genau zu, lasse das Gemenge noch $\frac{1}{2}$ Stunde schmelzen, worauf es in den Giesbuckel ausgegossen wird. Unter einer braunrothen Schlacke befindet sich dann ein schönes Kupferkorn, von welchem man ebenfalls auch einige Platten oder Stangen vorräthig haben muß.

§. 125.

Anmerkung.

Da das Eisen, der Arsenik, so wie das Bley, das Zinn, und der Nickel eine nähere Affinität gegen den Säurestoff äussern als das Kupfer, so werden sie bey vorgenanntem Prozesse insgesammt mit etwas Kupfer zugleich verschlackt. Das rückständige Kupfer ist nun um so reiner, und die Kalke der genannten Metalle lösen sich in dem Kali des Salpeters und unter einander auf. Da dieses Verfahren auf der Oxydation beruhet, so ist leicht einzusehen, warum man das Hinzukommen von Kohle sorgfältig zu verhüten hat.

§. 126.

Proben für die Reinigkeit des Kupfers.

1) Muß es sich rein im Königswasser auflösen;

2) darf es bey der Verbindung mit Salpetersäure keinen Rückstand hinterlassen;

3) soll diese Auflösung nicht durch Schwefelsäure getrübt werden;

4) muß es sich in Ammoniak rein auflösen.

5) wenn concentrirte Salpetersäure über reines Kupfer abdestillirt wird, so muß sich der rückbleibende Kalk dennoch in verdünnter Salpetersäure wieder auflösen; das Gegentheil zeigt einen Gehalt von Zinn.

§. 127.

Quecksilber.

Das reinste im Handel vorkommende Quecksilber enthält oft schon von Natur etwas Silber oder Gold in seiner Mischung. So habe ich z. B. im Centner des Idrianischen Quecksilbers, dessen man sich zu Freyberg bey der Amalgamation bedient, ehe es in den Gebrauch genommen wurde, $\frac{1}{2}$ Loth Silber gefunden. Oft wird dieses Metall aber durch gewinnsüchtige Kaufleute noch obendrein mit Bley, Zinn, oder Wismuth verfälscht. Von allen diesen Beymischungen reinigt man dasselbe durch eine vorsichtige Destillation. Man nimmt z. B. 1 lb. Quecksilber, schüttet dasselbe in eine trockne Glasretorte von ohngefehr 20 fr. C. Zoll Innhalt, deren Hals sehr stark nieder gebogen ist, legt die Retorte in einen Windofen, und stößt eine 2 bis 3 Ellen lange Glasröhre, in welche der Retortenhals genau paßt, vor. Diese Röhre wird in ein auf den Boden des Arbeitsortes stehendes mit Wasser gefülltes Gefäß geleitet, wobey man dahin sehen muß, daß die Röhre fast vertical fällt. Nun giebt man

man vorsichtig Feuer um die Retorte nach und nach zu erwärmen, und verstärkt dasselbe bis zum gelinden Sieden des Quecksilbers, womit man so lange fortfährt, bis alles Quecksilber überdestillirt ist, worauf man die beygemischten Metalle auf dem Boden der Retorte zurück behält.

§. 128.

Anmerkung.

Das Quecksilber wird hier vermöge seiner größern Flüchtigkeit von den übrigen Metallen getrennt. Das gelinde Sieden desselben ist vonnöthen, wenn dieses Metall keins von den andern mechanisch mit sich überreißen soll. Die einfache Probe für die Reinigkeit des Quecksilbers ist die Destillation selbst.

§. 129.

Zinn.

Dieses Metall kommt oft mit Kupfer, Wismuth, Bley, und Arsenik vermischt im Handel vor, und wenn gleich das englische Seyfenzinn unter die reinsten Sorten gehört, so wird doch nicht selten unreines unter diesem Namen in den Handel gebracht. Um dasselbe rein zu erhalten, müssen wir den nassen und trocknen Weg anwenden. Man löse z. B. 2 Unzen käufliches Zinn bey der Tem-

peratur von 40° bis 50° Reaum. in einer hinlänglichen Menge salzigter Säure von 1,150. s. G. auf, und filtrire die Flüssigkeit von dem schwarzgrauen Rückstande. Die Solution sättige man mit Aetzlauge, worauf sich ein starker Niederschlag von Zinnkalk zeigt. Diesen süsse man recht gut aus, und trockne ihn. Darauf übergieße man 12 Theile desselben mit einem Theil Salpetersäure von 1,300 und 2 Theilen Wasser, lasse das Gemenge einige Stunden bey 40° digeriren, verdünne es darauf mit Wasser, und filtrire die Flüssigkeit ab. Der rückständige auszusüssende und zu trocknende Zinnkalk wird darauf zuerst mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes Kohlenstaub einige Stunden lang in einem bedeckten Tiegel rothglühend erhalten, und alsdenn mit einem Theile Boraxglas in einem Kohlentiegel vor einem starken Gebläsefeuer reducirt.

§. 130.

Anmerkung.

Die salzigte Säure löset unter obigen Umständen das Zinn nebst dem Kupfer auf; der Arsenik, der Wismuth, und das Bley aber bleiben, erstere unaufgelöset und letzteres als Hornbley, zurück. Das reine Pflanzenkali fällt sowohl den Zinn- als auch den Kupferkalk aus der salzigten Säure. Die Salpetersäure löset den Kupferkalk weit leichter, und den Zinnkalk fast gar nicht auf, welches hier um so weni-

weniger statt findet, da man nur $\frac{1}{12}$ jener Säure angewendet hat. Bey diesem ganzen Verfahren ist nun zwar der Zinnkalk rein erhalten, aber auch in einem hohen Grade oxydirt. Durch die Glühung mit Kohle wird ihm ein Theil seines Oxygens, durch die Schmelzung im Kohlentiegel aber der Rest entzogen.

§. 131.

Probe für die Reinigkeit des Zinnes.

1) Muß es sich in salzigter Säure, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, auflösen;

2) wenn man es mit Salpetersäure digerirt, so darf die hiedurch erhaltene Solution, mit Ammoniak übersättigt, nicht blau werden.

§. 132.

Zink.

Der käufliche Zink ist gewöhnlich mit etwas Eisen und Kohlenstoff verunreinigt. Man scheidet ihn durch eine Destillation aus einer irdenen Retorte bey der Weisglühehitze von jenen Stoffen ab. Man hat bey dieser Arbeit nichts besonders zu beobachten, als den nöthigen Feuersgrad, und das Steigen des Retortenhalses in die mit Wasser gefüllte

füllte Vorlage. Der ganze Prozeß ist ohne Erklärung verständlich. Die Reinigkeit des Zinks bestätigt sich dadurch, daß er sich in salzigter Säure ohne Rückstand auflöset, und daß diese Solution durch blausaures Kali keinen bläulichen Niederschlag giebt.

§. 133.

Eisen.

Bis jetzt hat man es noch nicht dahin gebracht, dieses Metall im Kleinen vollkommen rein, in schmiedbarer Form darstellen zu können. Man muß sich daher bemühen, zum Gebrauch bey den Analysen, aus den Blechhämmern, Stückchen von dem reinsten Schwarzblech zu bekommen, welche man denn polirt zum Gebrauch aufbewahrt.

§. 134.

Von den bey Analysen gebräuchlichen Mittelsalzen.

Sobald man die im vorigen angegebenen Mittel in ihrer gehörigen Reinigkeit dargestellt hat, ist es sehr leicht, aus diesen die Mittelsalze oder die gewöhnlichen bey Zergliederungen gebräuchlichen mittelsalzigen Solutionen im Wasser darzustellen. Da die Art der Zusammensetzung derselben jedem, der sich mit chemischen Arbeiten beschäftigt, zu bekannt ist,

ist, als daß es hier einer besondern Beschreibung derselben bedürfte: so will ich nur diejenigen Mittelsalze, auf deren Gebrauch ich mich in der Folge beziehen werde, aufstellen, nemlich:

Schwefelsaures Silber, wird bey dem Gebrauch in kochendem Wasser aufgelößt.

Schwefelsaures Eisen, desgleichen,

Schwefelsaures Kupfer, im Wasser aufgelößt aufbewahrt.

Schwefelsaure Talkerde, desgl.

Salzigtsaure Schwererde, desgl.

= Kalkerde, =

= Thonerde, =

= Strontianerde, =

Salzigtsaures Natron =

= Ammoniak, =

= Zinn, =

Salpetersaure Kalkerde, =

= Strontianerde, =

Salpetersaures Silber, =

= Quecksilber, warm aufgelöset.

= Quecksilber, in der Kälte aufgelöset.

= Bley, in flüssiger Gestalt.

= Pflanzenkali, in trockner Gestalt.

Essig=

Essigsaure Schwererde, in flüssiger Gestalt.
= Strontianerde, desgl.
= Kalkerde, desgl.
Essigsaures Bley, desgl.
Zuckersaures Pflanzenkali } beyde in Wasser aufgelöset.
Weinsteinsaures = }
Blausaures Pflanzenkali, oder Blutlauge, aus der oben angegebenen Blausäure mit Pflanzenkali gesättigt und flüssig aufbewahrt.

§. 135.

Bestandtheile verschiedener bey den Analysen vorkommender Mittelsalze.

Die genaue Kenntniß der Mischung mehrerer Mittelsalze, so wie jene des Grades der Sättigung zwischen Säuren und Kalien und zwischen Säuren und Erden, sind für den Analytiker zu wichtig, als daß ich nicht hoffen dürfte, Dank zu verdienen, wenn ich aus Hr. Kirwans oben angeführten interessanten Werke die neuesten Resultate über diesen Gegenstand hier mittheile. Wie oft erhält nicht der Analytiker Niederschläge, als Hornsilber, Bleyvitriol, schwefelsaure Schwererde, u. s. w., wo er gezwungen ist, die Quantität des niedergeschlagenen Körpers durch Berechnung zu finden, und da kön-

können ihm denn folgende Tabellen ein bestimmtes Anhalten geben, da dieselben die genauesten Resultate der unermüdeten Untersuchungen Kirwans enthalten. Man habe z. B. aus einer Flüssigkeit durch Silbersolution 135 Theile Hornsilber niedergeschlagen, so wird man so gleich aus der fünften Tabelle vermöge einer einfachen Proportionalrechnung die Menge der in dem Niederschlage enthaltenen salzigten Säure finden können.

§ 136.

Erste Tabelle.

Menge der Säure, welche von den Kalien und verschiedenen Erden aufgenommen wird.

100 Theile	Schwefels.	Salpeters.	Salzigte S.	Kohlensäure.
Pflanzenkali	82,48	84,96	56,3	105 beynahe
Natron	127,68	135,71	73,41	66,8
Ammoniak	383,8	247,82	171	veränderlich
Schwererde	50	56	31,8	281
Strontianerde	72,41	85,56	46	43,2
Kalkerde	143	179,5	84,488	81,81
Talkerde	172,64	210	111,35	200 Fourcroy
Thonerde	150,9			335 fast. Bergmann

§. 137.

§. 137.

Zweyte Tabelle.

Menge von Kalien und Erden, welche von verschiedenen Säuren aufgenommen werden.

100 Theile	Pflanzenk.	Natron.	Ammon.	Schwer:	Stront:	Kalk:	Talk.
Schwefelsäure	121 48	78,32	26,05	200	138	70,	57,92
Salpetersäure.	117,7	73,43	40,35	178,12	116,86	55,7	47,64
Salzigte S.	177,6	136,2	58,48	314,46	216,21	118,3	89,8
Kohlensäure.	95,1	149,6	= =	354,5	231, †	122,	50,

§. 138.

Dritte Tabelle.

Menge der Mittelsalze, welche aus der Sättigung der vorgenannten Säuren mit den erwähnten Grundlagen entstehen.

100 Th.	Pflanzenk.	Natron.	Ammon.	Schwer.	Stront.	Kalk.	Talk.
Schwefels.	221,48	425 kr. 178,5 t.	182,9	300.	238	170 bey Weisglühhitze u. 198 b. 170° 174 lufttrocken.	340. k. 158. t.
Salpeters.	227,22	188	175				
Salzigte S.	277,6	257,2	233	487,4 k. 154,5 t.	540. k. 313,5 t.	238 in Rothglühhitze.	286,2
Kohlens.	232,5	693,5 k. 150 t.		454,5	331,7	222,25	200.

§. 139.

§. 139.

Vierte Tabelle.

Menge der Mittelsalze, welche aus der Vereinigung verschiedener Grundlagen mit verschiedenen Säuren entstehen.

100 Theile	Schwefelsäure,	Salpetersäure.	Salzigte S.	Kohlens.
Pflanzenk.	182,48	193 †	156,3	244
Natron	541,1 kr. 227,4 tr.	246,42	188,74	463,3 kr. 167 tr.
Ammoniak	702,94	435	400	
Schwererde	150		155,16 kr. 142,8 tr.	382
Strontian.	172,41		250, kr. 145. tr.	143,16
Kalk.	312 get. b. 50°	312 b. 80°	200 b. Rothgl.	182
Bitter.	588,23 kr. 272,62 tr.	280 ganz tr.	321 gelind get.	400

§. 140.

Fünfte Tabelle.

Verhältniß der Bestandtheile in mehreren Mittelsalzen.

100 Theile Kohlensaurer	Grundlage.	Säure,	Wasser,	Zustand des Salzes.
Kohlens. Pflanzenk.	41	43	16	krystallisirt.
Weinsteinsalz	60	30	64	trocken
Kohlens. Natron	21,58	14,42	—	völlig krystall.
Kohlenges. Natron	59,86	40,05	—	getrocknet
Kohlens. Schwer.	78	22	—	nat. od. gegl.
— Strontian	69,5	30	—	— —
— Kalk.	55,	45	—	— —
— Talk.	25,	50	25	krystallisirt
Gemeine Magens.	45,	34	21	bey 80° getr.
Kohlens. Ammon.	6 bis 13			

100 Theile schwefelsaurer	Grundlage,	Säure,	Wasser,	Zustand des Salzes
Schwefels. Kali,	54,8	45,2	— —	trocken.
= Natron.	18,48	23,52	58,	völlig krystall.
desgl.	44,	56,	— —	bey 700° getr.
= Ammoniak.	14,24	54,66	31,1	
= Schwer.	66,66	33,33	— —	nat. u. künstl. geglühet.
= Strontian.	58,	42,	— —	nat. u. künstl., geglühet.
= Kalk.	32,	46,	22	b. 60° getrock.
desgl.	35,32	50,39	14,38	bey 170° getr.
desgl.	38,81	55,84	5,35	geglühet.
desgl.	41,	59,	— —	weisgeglühet
= Talk,	17,	29,35	53,65	völlig krystall.
desgl.	36,68	63,32	— —	getrocknet
Alaun.	12 geglühet,	17,66	51 (5.p C. Kali) L.	krystallisirt.
desgl.	63,75	36,25	— —	getr. bey 700°
Schwefels. Eisen,	28 ♀ = 12 Met.	26,	38 + 8 der Zusam̄ēs.	krystallisirt.
desgleichen	45,	41,93	13,07	zur Röthe calcinirt.
Schwefels. Bley,	75 ♀ 71 M.	23,37	1,63	
= Kupfer,	40 ♀ 30 M.	31,	29,	
= Zink.	40 ♀ 30 M.	20,5	39,	
100 Theile salpetersaurer				
Salpeters. Pflanzk.	51,8	44,	4,2 geb.	bey 70° getr.
= Natron	40,58	53,21	6,21 geb.	bey 400° getr.
desgl.	42,34	57,55	— —	geglühet.
= Ammoniak	23,	57,	20	
= Schwer.	57,	32,	11,	krystallisirt.
= Strontian.	36,21	31,07	32,72	krystallisirt.
= Kalk.	32,	57,44	10,56	lufttrocken
= Talk.	22,	46,	22,	krystallisirt.

100 Theile salzigtsaure	Grundlage,	Säure,	Wasser,	Zustand des Wassers.
Salzigts.Pflanzenk.	64	36	— —	bey 80° getr.
Kochsalz	53	38,88 w.	— —	desgleichen
Salmiak	— —	— —	— —	krystallisirt
desgl.	25	42,75	32,25	sublimirt
Salzigts. Schwer.	64	20	16	krystallisirt
desgleichen	76,2	23,8	— —	getrocknet
Salzigts. Stront.	40,	18,	42	krystallisirt
desgleichen	69,	31,	— —	getrocknet
Salzigts. Kalk.	50,	42,	8	nach der Rothglühehitze
„ Talk.	31,07	34,59	34,34	getrocknet
„ Silber	75,	16,54	8,46 Säurestoff.	bey 130° getrocknet
„ Bley	81,77 ♀	18,23		krystallisirt
desgleichen.	83, ♀	17,		getrocknet

§. 141.

Von den bey der Analyse gebräuchlichen Schwefellebern.

Von den geschwefelten Verbindungen dieser Art gebrauchen wir vorzüglich das geschwefelte Pflanzenkali, das geschwefelte Ammoniak, und die geschwefelte Strontianerde. Da alle drey dem Verwittern leicht ausgesetzt sind, so thut man wohl, sie nur in kleinen Quantitäten zu bereiten.

§. 142.

Geschwefeltes Pflanzenkali.

Man nimmt 1 Theil Schwefelpulver und 2 Theile Aetzlauge, und läßt dieses Gemenge einige

Stunden lang bey 70° digeriren, verdünnt hierauf die Solution mit 2 bis 3 mal so viel Wasser, und filtrirt sie nach völliger Erkaltung. Die Auflösung erfolgt leicht, und bey dem angegebenen Verhältnisse kann man versichert seyn, daß das Kali ganz mit Schwefel gesättigt wird.

§. 143.

Geschwefeltes Ammoniak.

Man nimmt einen Theil Salmiak, eben so viel gebrannte Austerschaalen und Schwefelpulver, und schüttelt dieses Pulver wohl in einer Tubulatretorte unter einander. Darauf übergießt man das Gemenge mit ½ Theil Wasser, und schlägt eben so viel dieser Flüssigkeit, als man Salmiak genommen hat, in der Vorlage vor. Nachdem alles wohl verkittet ist, destillirt man bey gelinder Wärme so lange, als man noch etwas übergehen sieht. Die safrangelbe Flüssigkeit in der Vorlage, das Product dieser Arbeit, muß sogleich in genau verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

§. 144.

Anmerkung.

Indem das Ammoniak durch die Kalkerde aus dem Salmiak entbunden wird, löset es einen Theil Schwe-

Schwefel auf, und nimmt diesen in Luft- und Dampfform mit in die Vorlage über. Ein Theil dieses elastischen Fluidums wird schon von dem Wasser in der Retorte, ein anderer aber in der Vorlage zerlegt.

Das geschwefelte Ammoniak muß hell und dunkel safrangelb von Farbe seyn, und aus der Quecksilberauflösung in Salpetersäure Zinnober niederschlagen.

§. 145.

Geschwefelte Strontianerde.

Den Gebrauch dieses Hülfsmittels hat, so viel ich weiß, Hr. Kirwan*) zuerst bey den Analysen eingeführt. Nach ihm schüttelt man 5 Maaß von Schwefel- Leberluft, aus geschwefeltem Kali durch salzigte Säure entwickelt, mit 2 Maaß concentrirtem Strontianwasser. Es erscheint ein Niederschlag, von welchem man die Strontianlebersolution durch das Filtriren scheidet.

§. 146.

Anmerkung.

Der Schwefel aus der hepatischen Luft hängt sich nebst einem Theil des Wasserstoffs an die Strontian-

*) Essay on the analysis of Mineral waters. London 1799.

tianerde, und das hieraus entstehende Gemische fällt nieder, von welchem sich aber ein Theil wieder im Wasser auflöset. Die Solution verdient eigentlich mehr den Namen einer wasserstoffhaltigen Strontianleber. Hr. **Kirwan** nennt diese Verbindungen Hepatules.

§. 147.

Die Auflösung reiner Seife in Alkohol und in Wasser wird, so wie die Solution des weissen Arseniks in Wasser, ebenfalls mit unter die bey Analysen gebräuchlichen Reagentien gerechnet.

§. 148.

Alkohol.

Der Gebrauch dieser feinen Flüssigkeit kommt bey den Zergliederungen, vorzüglich salziger Gemische, nicht selten vor. Um sie von der gehörigen Stärke zu erhalten, zieht man durch einige Destillationen zuerst einen höchst rectificirten Weingeist aus dem gemeinen Korn- oder Franzbrandtwein. Auf zwey Theile desselben nimmt man dann einen Theil vollkommen getrockneter salzigtsaurer Kalkerde, gießt das Gemenge in eine Retorte, läßt es so einige Tage digeriren, worauf man die Hälfte durch eine gelinde Destillation abzieht.

§. 149.

§. 149.

Anmerkung.

Erfahrungen haben gelehrt, daß man — weil der Grad der Flüchtigkeit des Wassers und Alkohols ziemlich nahe an einander gränzen, sich auch beyde Körper stark anziehen — durch die bloße Destillation den Alkohol vom Wasser nicht trennen kann. Herr Pr. Lowitz lernte uns zuerst die völlige Entwässerung desselben durch jenes Salz, welches das Wasser mit großer Begierde an sich zieht, kennen.

§. 150.

Proben für die Reinheit des Alkohols.

1) Muß er bey einer gelinden Verdampfung über salzigt saure Kalkerde dieselbe nicht mehr feucht machen;

2) darf er das Lacmuspapier nicht röthen;

3) muß er ein specifisches Gewicht von 0,780 bey 10° Reaum. zeigen.

§. 151.

Wasser.

So wohl bey den Analysen selbst, als auch bey der Verfertigung der Reagentien, muß das reinste Wasser gebraucht werden. **Guyton** hat die Reinigung des Wassers durch Schwererde vorgeschlagen; durch dieses Mittel werden aber nur die Schwefelsauren Salze und die Schwefelsäure aus dem Wasser geschieden, und es bleibt daher eine **gelinde** Destillation aus gläsernen oder verzinnten Destillirgeräthschaften das beste Reinigungsmittel für dieses unentbehrliche Hülfsmittel. Zur Vorsicht gießt man noch die zuerst übergegangene Quantität Wasser weg, und bewahrt nur das in der Mitte des Processes übergehende auf. Da Hr B. C. **Westrumb** bemerkt hat, daß selbst das reinste Wasser mit der Zeit verdirbt, so destillire man lieber nicht zu viel desselben auf einmal.

§. 152.

Proben für die Reinigkeit des Wassers.

1) Darf es weder durch essigsaure Bley- noch Schwererdenauflösung getrübt werden;

2) mit Silberauflösung vermischt muß es hell bleiben;

3)

3) eben so muß es sich mit der Auflösung des kohlengesäuerten Kali's verhalten;

4) desgleichen mit dem blausauren Kali, und

5) dem Kalkwasser.

§. 153.

Zum Schlusse habe ich hier nun noch der farbehaltigen Pflanzenkörper, deren man sich bey den Analysen bedient, um Säuren und Kalien zu entdecken, zu erwähnen. Man hat sehr viele derselben im Gebrauch, wovon jedoch immer einer empfindlicher ist, als der andere. Es sind folgende: Lacmus, Curcuma, Fernambuc, brauner Kohl, Alkanna, Rhabarber, Veilchen, Ackeleyblumen. Die Tinctur der rothen Rosen wird noch besonders als Reagens für die schweflichsaure Luft bereitet. Aus dem Lacmus bereitet man Tinctur und Papier, auch röthet man das letztere wieder durch schwachen Essig; beydes kann aufbewahrt werden. Curcumatinctur verdirbt bald; damit gefärbtes Papier hält sich lange. Aus dem Fernambuc wird Tinctur und Papier aufbewahrt. der Kohlaufguß wird jedesmal zu dem Gebrauch frisch aus den dunkelblauesten Kohlkeimen bereitet; Das Papier bekommt keine sonderliche

Farbe davon. Aus den Veilchen und Akeleyblumen macht man ein concentrirtes Infusum, und löset in diesem Zucker zur längern Conservation auf. Die Alkanna zieht man mit Alkohol aus, und bewahrt die Tinctur auf. Die Rhabarber giebt eine gelbe Tinctur und ein gut gefärbtes Papier.

Zweyter Theil.

Von den

charakterisirenden chemischen Kennzeichen

der

Bestandtheile mineralischer Körper.

Zweyter Theil.

Von den auszeichnenden chemischen Kennzeichen der Bestandtheile mineralischer Körper.

§. 154.

Eine Hauptsache für denjenigen, welcher sich mit der Analyse der Mineralkörper beschäftigen will, ist die Kenntniß der chemischen Eigenschaften derjenigen Substanzen, welche die flüssigen und festen Körper des Mineralreiches bilden. Ehe er der Beurtheilung zusammengesetzter Mineralkörper in der genannten Hinsicht fähig ist, muß er zuvor die einfachern Substanzen von einander zu unterscheiden wissen. Die chemische Eigenschaft eines Körpers, welche bey dieser Bestimmung zum Grunde gelegt wird, muß aber so auszeichnend als möglich, d. i. keiner Verwechselung mit der Eigenschaft eines andern Körpers fähig seyn. Diese Kenntniß dient dem

dem Analytiker sowohl vor als auch bey der Zergliederung eines Körpers. Sobald er zum Beyspiel bey der Auflösung eines Fossils in Säuren ein Aufbrausen bemerkt, so darf er mit Recht auf einen in demselben vorhandenen der Luftform fähigen Stoff schließen. Vielleicht wird er nun den Weg der Glühung wählen, um vor der Solution des Fossils die bemerkte Luft aus demselben darzustellen. Hat er bey der Zergliederung selbst z. B. durch Kali aus einer Säure einen weissen Niederschlag erhalten, so wird er diesen Niederschlag für Strontianerde halten, wenn er sich in salzigter Säure auflöset, und mit dieser lange nadelförmige Krystallen bildet, welche die Flamme des Lichtes karminroth färbt. Ehe man neue Körper entdecken kann, muß man nothwendig auf das genaueste mit den auszeichnenden Eigenschaften der Alten bekannt seyn.

§. 155.

Aus allen diesen Ursachen werde ich hier nun zuerst von den Eigenschaften aller mineralischen Substanzen in ihrem abgesonderten Zustande, woraus sich gewisse vorläufige Untersuchungen der Mineralkörper in Hinsicht ihrer vorwaltenden Bestandtheile von selbst ergeben, handeln; darauf die Art, wie man die Fossilien auf dem trocknen Wege mit und ohne Reagentien vorläufig prüft, folgen lassen, und mit der Anweisung, wie man die

chemi-

chemischen Eigenschaften gemischter und gemengter Mineralkörper bestimmt, diesen Theil schliessen.

§. 156.

Erden.

Diese Körper, welche ohnstreitig nächst dem Wasser den größten Theil unsers Erdkörpers bilden, zeichnen sich aus:

1) dadurch, daß sie nach ihrer Auflösung, Niederschlagung, und Trocknung, als ein schneeweisses Pulver erscheinen.

2) daß sie durch das Erhitzen auf der Kohle mittelst des Löthrohres ihre Farbe nicht verändern, und

3) aus ihrer Auflösung in Salpetersäure durch Blausäure nicht präcipirt werden.

Von der dritten Eigenschaft wird jedoch die Kieselerde, als in dieser Säure unauflöslich, ausgenommen.

§. 157.

Eigenschaften jeder Erde insbesondere.

1) Kieselerde löset sich in reinem Pflanzenkali auf, und diese Auflösung wird durch Essigsäure

säure zerlegt. Bey einem Ueberschusse von dieser Säure wird zwar oft etwas Kieselerde wieder aufgelöset, welche sich aber bey der Erwärmung im Sandbade wieder in gallertartiger Form absondert.

2) **Thonerde** löset sich ebenfalls, und schon leichter, auf dem nassen Wege im ätzenden Pflanzenkali auf. Diese Auflösung wird durch Essigsäure gleichfalls zerlegt; in jedem Falle erfolgt aber die Wiederauflösung des Niederschlages bey der Uebersättigung mit jener Säure; auch sondert sie sich bey der Erwärmung im Sandbad aus dieser Auflösung nicht ab. Mit verdünnter Schwefelsäure aufgelöset giebt sie octaedrische Alaunkrystallen, wenn man der Auflösung vor der Abdampfung etwas Pflanzenkali zusetzte.

3) **Beryllerde** löset sich zwar auch in dem reinen Pflanzenkali auf, und verhält sich auch bey der Niederschlagung wie die Thonerde; sie wird aber, was bey den vorhergehenden der Fall nicht ist, in Kohlensaurem Ammoniak aufgelöset, läßt sich mit Schwefelsäure und Kali nicht zu Alaun bringen, und die Auflösung derselben in der Schwefelsäure schmekt süß.

4) **Zirkonerde** ist in dem ätzenden Pflanzenkali unauflöslich, wodurch sie sich von 1, 2, und 3 unterscheidet. Wird sie gebrannt und mit Wasser

digerirt

digerirt, so färbt das Wasser den Kohlenaufguß nicht grün, wodurch sie sich von den Kalischen Erden unterscheidet. Mit der Schwefelsäure giebt sie ein schwer kristallisirbares Salz, wodurch man sie leicht gegen die Talkerde erkennt.

5) **Talkerde** wird in den kaustischen Kalien nicht aufgelöset, vereinigt sich aber desto lieber mit allen Säuren, welche Auflösungen einen bitterlichen Geschmack besitzen. Sie ist von allen folgenden Erden leicht dadurch zu unterscheiden, daß sie mit Schwefelsäure ein leicht krystallisirbares und in 3 Theilen kalten Wassers auflösliches Salz bildet.

6) **Schwererde** löset sich leicht in der salzigten Säure auf, und diese Auflösung giebt durch die Abdampfung länglich, sechseckige tafelartigean der Luft beständige Krystallen, welche die Flamme eines Lichtes kaum röthlich färben.

7) **Strontianerde** wird in eben dieser Säure aufgelöset; diese Solution giebt aber bey der Abdampfung nadelförmige oder größere prismatische an der Luft beständige Krystallen, welche die Flamme des Lichts schön carminroth färben.

8) Kalkerde löset sich ebenfalls leicht in der salzigten Säure auf. Aber wenn die aus dieser Auflösung durch die Abdampfung erhaltenen Krystallen auch nadelförmig anschießen, so zerfließen sie doch bald wieder an der Luft.

Anmerk. Die letztern drey Erden geben mit dem Wasser caustisch schmeckende Laugen, welche das Curcumapapier braun färben. Die Eigenschaften der*) Ytter- und Agusterde verdienen noch genauer bestimmt zu werden.

§. 158.

Kalien.

Diese Salze zeichnen sich vorzüglich durch Veränderungen gewisser Pflanzenfarben aus. So wird die gelbe Farbe der Kurkuma braun, die rothe des Fernambuks violet, die blaue des Veilchen- Akeley- und Kohlenaufgusses grün, die gelbe der Rhabarber braunroth, die rothe des Alkanna violett, und die durch Essigsäure ins rothe umgeänderte des Lacmuses wieder blau, u. s. w.

Einige bestimmtere Erfahrungen über die Empfindlichkeit dieser Reagentien gegen die Kalien sind folgende: Kurcumatinctur entdeckt $\frac{1}{2217}$ Kohlensaures

*) Sie hat nach Hr. Eckeberg viele Eigenschaften mit der Süßerde gemein, soll aber im Pflanzenkali unauflöslich seyn.

res Natron im Wasser; Vier Grän in 5,5. engl. Pinten Wasser aufgelöset, färben das Fernambukpapier bläulich; $\frac{1}{2438}$ Kohlensaures Natron in einem Theile Wasser aufgelöset stellet die Farbe des schwach gerötheten Lacmuspapiers wieder her. Man sehe dieserhalb Kirwans Essay on the anal. of min. wat. p. 45. u. s. w.

Ich lösete einen Gran ätzendes Kali in 5000 Wasser auf, und fand, daß die Flüssigkeit dennoch den blauen Kohlaufguß augenblicklich grün färbte. Die kalischen Erden besitzen zwar eben die genannten Eigenschaften, doch werden sie durch andere Kennzeichen unterschieden. Die Kohlensauren Kalien unterscheidet man leicht von den ätzenden durch das Aufbrausen, wenn man sie z. B. in salzigter Säure auflößt. Vollkommen Kohlensäure verändern die Farben weniger als ätzende.

§ 159.

Eigenschaften eines jeden Kali's insbesondere.

1) Pflanzenkali zerfließt an der Luft, bildet mit der Salpetersäure prismatische Krystallen, giebt mit der Essigsäure ein zerfließbares Salz, und giebt nach Kirwan ein bläuliches Glas, wenn man es mit Nickelkalk zusammen schmelzt.

2) **Natron** verwittert an der Luft, giebt mit der Salpetersäure ein würfliches Salz, mit der Essigsäure ein krystallisirbares nicht zerfliesbares, und bildet ein braunes Glas in Verbindung mit dem Nickelkalk.

Wenn diese Kalien, wie es oft der Fall ist, gebunden im Mineralreich vorkommen, so suche man sie erst an die Schwefelsäure zu bringen; zersetze das schwefelsaure Kali durch Bleyzuckerauflösung, und verbrenne das essigsaure Kali, worauf man das Kali frey bekommt, und es den hier angegebenen Prüfungen unterwerfen kann.

3) **Ammoniak** zeichnet sich durch den Geruch aus. Es löset das Kupfer mit blauer Farbe auf. Vier Gran concentrirter ätzender Salmiakgeist, in 32 Unzen Wasser gegossen, geben sich noch deutlich zu erkennen, wenn man einen Gran Kupfervitriol in demselben auflößt.

Mit Säuren verbunden, wie es gewöhnlich in der Natur vorkommt, giebt es die hier genannten Eigenschaften erst zu erkennen, wenn man es durch den Zusatz von etwas Kalk abscheidet. Das Freywerden desselben aus trocknen Körpern bemerkt man auch dadurch, wenn man einen mit Essigsäure benetzten Glasstab an den Ort hält, wo es sich entwickelt, indem sich dann daselbst ein kleiner Nebel bildet.

§. 160.

Mineralsäuren.

Diese zeichnen sich, wie alle übrige Säuren, durch ihre Eigenschaft, die Pflanzenfarben zu verändern, und durch ihren eigenen Geschmack von allen übrigen Pflanzenkörpern aus.

Sie verändern die blaue Farbe des Lakmuses, des Kohlaufgusses, des Veilchen- und Akeleysyrups in roth, und machen das durch Kali braun gefärbte Kurkumapapier wieder gelb, so wie den durch die Kalien grün gemachten Kohlaufguß wieder blau. Nach **Kirwan** röthet Wasser, welches in 1000 1,38 Schwefelsäure von 1,844 s. G. enthält, das Lakmuspapier noch deutlich.

1 Gran Schwefelsäure von 2,000 sp. G., mit 5000 Gran Wasser verdünnt, macht noch den blauen Kohlaufguß roth.

§. 161.

Eigenschaften einer jeden Säure insbesondere.

1) **Schwefelsäure** wird noch aus 1000 Theilen Wasser durch salzigtsaure Schwererde und essigsaures Bley niedergeschlagen. Beyde

Niederschläge sind weiß und äusserst schwer auflöslich.

2) Schwefligte Säure entfärbt, wenn sie mit dem Wasser verbunden wird, die Tinktur von rothen Rosen und Lakmus.

3) Salpetersäure giebt mit dem Pflanzenkali ein prismatisches Salz, welches lebhaft auf einer glühenden Kohle verpufft. Das salzsaure Kali besitzt zwar diese Eigenschaft ebenfalls; die Auflösung desselben aber wird von der Silbersolution in Salpetersäure getrübt, welches bey der Auflösung des Salpeters nicht Statt findet.

4) Salzigte Säure wird aus dem Wasser durch Silberauflösung in Salpeter- oder Schwefelsäure niedergeschlagen. Ein Gran Salzsäure wird aus 800 Gran Wasser noch deutlich präcipitirt. Der weisse Niederschlag von Hornsilber wird schwarz im Lichte. Vollkommene Salzsäure hat man bis jetzt nicht in der Natur getroffen.

5) Flußsäure greift, vermöge ihrer Eigenschaft die Kieselerde aufzulösen, das Glas an, wie man bemerkt, wenn man eine Glastafel mit Wachs bestreicht, einige Stellen davon ausradirt, und mit der Flußsäure bestreicht.

6) Phosphorsäure giebt, mit Kohlenpulver geglühet, einen phosphorischen Schein und Geruch. Mit 20 Theilen Wasser verdünnt wird sie durch Eisenvitriol als phosphorsaures Eisen niedergeschlagen.

7) Boraxsäure löset sich im Alkohol auf, und die Solution brennt mit einer schönen grünen Flamme.

8) Bernsteinsäure wird im offenen Feuer verbrannt, und ist in Kohlenstoff und Wasserstoff zerlegbar. Sie bildet mit der Kalkerde langspießige luftbeständige Krystallen, welche im Wasser schwerauflöslich sind.

9) Honigsteinsäure soll nach Herrn Profess. Klaproth mit Kali lange Nadeln, und mit Ammoniak sechsseitige Prismen bilden.

10) Kohlensäure röthet die Lakmustinktur, diese wird aber wieder blau, wenn man sie einige mal aufkocht. Eben so verhält sich der blaue Kohlaufguß gegen die Kohlensäure. Kalk und Strontianwasser werden durch diese Säure weiß getrübt. Nach Bergmann werden 14000 Theile Wasser, welche einen Theil Kohlensäure enthalten, durch genugsames Kalkwasser deutlich getrübt. Das Strontianwasser ist, wie Kirwan bemerkt hat, noch empfindlicher. Beyde Niederschläge lösen sich mit Aufbrausen wieder in Salpetersäure auf.

11) Arseniksäure zeichnet sich durch den knoblauchartigen Geruch, welchen sie von sich giebt, wenn man sie mit Kohle glühet, aus. Mit dem Pflanzenkali giebt sie vierseitige säulenförmige Krystallen, welche ebenfalls auf der Kohle vor dem Löthrohr zerlegt werden, und den genannten Geruch zu erkennen geben.

12) Molybdänsäure färbt die Phosphorsäure vor dem Löthrohre grün, und den Borax violett. Das molybdänsaure Pflanzenkali, ein weisses Salz, wird durch Salpetersäure zerlegt; es läßt die Säure als ein weisses Pulver fallen. Aus Bleyauflösung in Salpetersäure schlägt die Molybdänsäure ein weisses Pulver nieder.

13) Schwefelsäure färbt die Phosphorsäure vor dem Löthrohre blau. Scheelsaures Ammoniak giebt mit dem Kalkwasser einen Niederschlag von scheelsaurem Kalk, welcher durch die Digestion mit Salpetersäure gelb wird.

14) Chromiumsäure färbt die Phosphorsäure vor dem Löthrohre grün, verbindet sich mit dem Pflanzenkali zu einem orangefarbenen Salze, und zerlegt die salpetersaure Bleyauflösung, indem sich chromiumsaures Bley orangefarbig nieder schlägt.

§. 161.

§. 162.

Metalle.

Diejenigen Kennzeichen, durch welche sich die Metalle überhaupt bey den Analysen von andern Mineralkörpern unterscheiden, sind folgende:

1) werden die Auflösungen derselben in Mineralsäuren alle durch Schwefelkalien zerlegt;

2) desgleichen, bis auf einige wenige Ausnahmen, durch blausaures Kali;

3) desgleichen, bis auf einige Ausnahmen, durch Gallussäure und Ammoniak. Wenn auch durch die letztern einige Erden niedergeschlagen werden, so wird man diese leicht durch die besondern Kennzeichen wieder von den Metallkalken unterscheiden. Alle Erden geben farbenlose Auflösungen in Säuren; mehrere Metalle aber gefärbte. Eben so verhält es sich mit den Niederschlägen.

§. 163.

Eigenschaften eines jeden Metalls insbesondere.

1) Gold wird in Königswasser aufgelöset, und durch Zinnsolution in eben dieser Säure schwarz oder purpur niedergeschlagen. Wird

die Auflösung in Schwefelleberluft geschüttelt, so kommt Goldmetall zum Vorschein.

2) **Platin** wird aus seiner Auflösung in Königswasser durch Salmiakauflösung ziegelroth niedergeschlagen.

3) **Silber** giebt sich zu erkennen, wenn man zu dessen Auflösung in Salpetersäure, mit 60 Theilen Wasser verdünnt, salzigte Säure gießt, wodurch Hornsilber niedergeschlagen wird.

4) **Kupfer** löset sich am leichtesten im verkalten Zustande in Ammoniak mit azurblauer Farbe auf.

5) **Bley** wird aus seiner Auflösung in Salpeter- oder Essigsäure durch Schwefelsäure niedergeschlagen. Der Niederschlag ist äusserst schwerauflöslich, so daß man einen Gran auf die angezeigte Art aufgelösetes Bley durch Schwefelsäure noch deutlich entdecken kann, wenn er auch in 1000 Theilen Wasser aufgelöset ist.

6) **Eisen** giebt, wenn es zuvor in salzigter Säure, oder in andern Mineralsäuren aufgelöset ist, einen mehr oder weniger dunkelblauen Niederschlag durch blausaures Kali. Ist in irgend einer Solution wenig Eisen vorhanden, so erscheint anfänglich bey der Anwendung dieses Mittels kein Niederschlag. Nach

5 bis 10 Minuten aber wird die Flüssigkeit immer deutlicher blau. Dieses war unter andern der Fall, als ich 2 Gran krystallisirten Eisenvitriol in 24 Unzen Wasser aufgelöset zu dieser Untersuchung anwendete.

7) **Zinn** wird am besten dadurch entdeckt, daß dessen Auflösung in Königswasser durch die Goldsolution [siehe 1)] dunkelschwarz oder purpur gefällt wird. Der Zinnkalk löset sich auch in Ammoniak auf, und giebt mit Schwefel geglühet eine gelbglänzende dem Mussivgolde ähnliche Substanz.

8) **Braunstein** färbt den Borax violett, und das Kali grün, wenn man ihn in Kalkform mit denselben glühet. Mit Salpeter giebt er das bekannte Chamaeleon minerale.

9) **Zink** löset sich, sobald er oxydirt ist, leicht in Ammoniak auf, und die Auflösung schießt zu nadelförmigen Krystallen an. Mit der Schwefelsäure giebt er ein weisses leichtauflösliches Salz, welches in vierseitig säulenförmigen Krystallen, die vierseitig zugespitzt sind, anschießt. Zinkkalk mit Kohle vermengt und damit Kupferplatten polirt macht die Oberfläche der letztern goldgelb.

10) **Wismuth** löset sich sowohl in metallischer als auch in oxydirter Gestalt leicht in concen-

trirter Salpetersäure auf, und diese Auflösung läßt ihren Wismuthgehalt zum Theil als ein weisses Pulver fallen, wenn man sie mit 20 bis 30 Theilen Wasser verdünnt. Um sich gewiß von der Gegenwart des Wismuths zu überzeugen, muß man die freye Säure in einer zu untersuchenden Solution durch Kali abstumpfen.

11) Spießglanz löset sich nicht so gern in Salpetersäure, desto eher aber in Königswasser, aus 5 Theilen concentrirter salzigter Säure und einem Theil Salpetersäure gemischt, auf, wird aber ebenfalls wie der Wismuth durch 20 bis 30 Theile Wasser niedergeschlagen. Kocht man Spießglanz mit einer concentrirten Solution von Schwefelkali, so läßt die Auflösung in der Kälte einen braunrothen Niederschlag (Mineralkermes) fallen.

12) Tellur verbindet sich gern mit der Salpetersäure; die Auflösung wird aber durch Wasser nicht getrübt. Hingegen wird die Königssaure Auflösung desselben gleich jener des Spiesglanzes durch Wasser zersetzt. Ein Theil Tellur, mit 100 Theilen concentrirter Schwefelsäure in der Kälte in einem verschlossenen Glase übergossen, färbt sich nach und nach schön carmoisinroth. S. Klaproth in den Chem. Annal. 1798. B. I. S. 98.

13) **Kobalt** löset sich in der Salpetersäure auf, und giebt mit dieser eine rosenrothe Flüssigkeit. Weisses Glas wird durch den Kalk des Kobalts schmalte blau gefärbt.

14) **Nickel** löset sich im Ammoniak mit himmelblauer Farbe auf. Die schwefelsauren Nickelkrystallen sind grün, die schwefelsauren Kupferkrystallen aber blau.

15) **Arsenik** giebt sich wie die oben angeführte Säure desselben und der weisse Arsenik durch einen knoblauchartigen Geruch zu erkennen, wenn man ihn vor dem Löthrohre erhitzt. Mit ein wenig Schwefel in einer Glasröhre sublimirt giebt er ein orangegelbes oder braunrothes Sublimat.

16) **Uran** giebt mit der Schwefelsäure ein citrongelbes in Säulen krystallisirtes, und mit der Salpetersäure ein zeisiggrünes in sechsseitigen Tafeln angeschossenes Salz. Aus beyden Auflösungen wird es durch weinsteinsaures Kali als ein gelbes Pulver niedergeschlagen.

17) **Menak** oder **Titan** löset sich im desoxydirten Zustande leicht in der Zuckersäure auf. Die Auflösung giebt mit Gallussäure einen ziegelrothen, und mit blausaurem Kali einen grasgrünen Niederschlag.

18)

18) Queckſilber wird, nach deſſen Auflöſung in Salpeterſäure, durch Eiſen oder Kupfermetall als weiſſes fein zertheiltes Metall in kleinen Kugeln niedergeſchlagen.

Scheel, Molybdän, und Chromium werden am beſten, (ſ. w. oben) im oxydirten Zuſtande geprüft.

§. 164.

Schwefel zeichnet ſich 1) durch ſeinen eigenthümlichen bekannten Geruch von ſchweflichter Säure, wenn er auf der Kohle verbrannt wird, aus; 2) löſet er ſich in der Aetzlauge mit braungelber Farbe auf; und giebt 3) bey dem Verbrennen oder Verpuffen Schwefelſäure, deren auszeichnende Eigenſchaften oben beſtimmt ſind.

§. 165.

Der Kohlenſtoff giebt, wenn man ihn mit Braunſtein- oder Queckſilberkalk glühet, Kohlenſäure, deren Eigenſchaften oben bereits angegeben worden ſind. Mit geſchmiedetem Eiſen geglühet bildet er den Stahl.

§. 166.

Luftarten.

Dieſe zeichnen ſich überhaupt dadurch von den bloßen Dämpfen aus, daß ſie in der Kälte ihre Form nicht verlieren, und nur durch chemiſche Affinitäten an-

anderer Stoffe gegen ihre Grundlagen zerlegt werden können. Sie werden zum Theil schon vom Wasser zerlegt. Unter den verschiedenen Luftarten, welche uns die Kunst in neuern Zeiten bereiten lehrte, finden wir folgende, deren Grundlagen entweder aus festen oder flüssigen Mineralkörpern durch bloße Einwirkung des Feuers getrennt werden können: kohlensaure Luft, hepatische Luft, Kohlenstoffhaltige brennbare Luft, Salpeterstoffluft, Lebensluft, und schwefligtsaure Luft.

§. 167.

1) **Hepatische Luft** röthet die Lacmustinktur, und erregt in metallischen Auflösungen, welche man mit derselben schüttelt, früher oder später einen dunklen Niederschlag. Die Silbersolution oder ein damit gefärbtes Papier, oder auch Silberzeug, werden sogleich in dieser Luft verändert. Erstere werden schwärzlich und metallisch glänzend, und letzteres läuft mit bunten Farben an. Der besondere Geruch nach faulenden Eyern charakterisirt diese Luft ebenfalls.

2) **Gekohlte brennbare Luft** verbrennt schwach in Verbindung mit gemeiner Luft. Das Gemenge kann durch den elektrischen Funken entzündet werden. Hat man diese Verbrennung über Wasser unternommen, so zeigen sich deutliche Spuren von Kohlensäure in demselben.

3) **Salpeterstoffluft.** Da wir bis jetzt noch kein Mittel kennen, diese Luft zu zersetzen, so müssen wir dieselbe durch negative Eigenschaften zu erkennen suchen, als: daß sie 1) das Kalkwasser nicht trübt; 2) durch die Salpeterluft nicht im Volumen vermindert wird; und 3) Lichter und das thierische Leben auslöscht.

4) **Lebensluft** wird durch Schwefelkali in verschlossenen Gefässen ganz zerlegt, und bildet mit der Salpeterluft gemeine Salpetersäure. Von der reinsten Lebensluft hat gleiche Maaße mit Salpeterluft gemischt, auf 0,03 reducirt.

5) **Schweflichtsaure Luft** zerstört die rothe Farbe der Rosentinktur, welche zuvor durch Essigsäure geröthet wurde, und wird durchs Schütteln mit Wasser zerlegt.

§ 168.

Mittelsalze.

Die im Mineralreiche vorkommenden alkalischen, erdigen, und metallischen Mittelsalze sind entweder im Wasser leichtauflöslich, oder sie lösen sich äusserst schwer in dieser Flüssigkeit auf. Die erstern lassen sich schon durch den Geschmack entdecken, welchen sie dem Wasser, das man über salzigen Fossilien erwärmt hat, mittheilen. Eben so verhalten sich die natürlichen

lichen Salzauflösungen. Sind sie aber nur in geringer Menge vorhanden, so kann der Geschmack täuschen, und es muß ihr Daseyn durch Niederschlagungsmittel oder durch die Abdampfung der Flüssigkeit, in welcher sie aufgelöset sind, entdeckt werden.

Die schwer auflöslichen, welche die Mineralogen unter die Steine rechnen, sind schon schwerer zu erkennen, und ehe der Analytiker die Gegenwart ihrer beyden Bestandtheile erkennt, ist oft erst eine Vorarbeit nöthig, um einen oder beyde Bestandtheile in eine leichter zu erkennende Gestalt zu bringen. Die Hauptkaraktere zur Erkennung der Mittelsalze liegen zwar schon in dem vorigen; da aber hiebey vieles auf die Art, wie man die Hülfsmittel anwendet, ankommt, so müssen wir hier die ganze Reihe der in Mineralkörpern vorkommenden Mittelsalze durchnehmen.

§. 169.

Schwefelsaure Mittelsalze.

1) Schwefelsaure Schwererde ist im Wasser sehr schwer auflöslich. Sie wird durch kohlensaures Pflanzenkali zerlegt, wenn man beyde Körper zusammen glühet. Laugt man die geglühete Masse mit Wasser aus, so wird die salzigtsaure Schwererde die Schwefelsäure nie-

niederschlagen, wenn die Flüssigkeit zuvor mit salzigter Säure übersättigt ist. Der ausgelaugte Rückstand enthält kohlensaure Schwererde, welche nun leicht zu erkennen ist.

2) Schwefelsaure Strontianerde ist ganz gleich der vorigen zu behandeln.

3) Schwefelsaure Kalkerde löset sich schon in 500 Theilen Wasser auf. Diese Auflösung wird durch Alkohol zersetzt. Ein Gran Selenit in 1000 Gran Wasser aufgelöset, wird größtentheils niedergeschlagen, wenn man 1000 Gran Alkohol hinzu gießt. Kohlensaures Ammoniak schlägt aus der Selenitauflösung kohlensaure Kalkerde nieder, und nach Bergmann wird Wasser, welches $\frac{1}{6033}$ Gyps aufgelöset enthält, durch salzsaure Schwererde noch merklich in 24 Stunden getrübt.

4) Schwefelsaure Thonerde löset sich leicht im Wasser auf. Kohlensaurer Kalk trübt diese Auflösung, und schlägt Gyps daraus nieder. Essigsaure Schwererde fället die Schwefelsäure aus dieser Solution, und die überstehende Flüssigkeit giebt nach der Abdampfung essigsaure Thonerde, welche durchs Einäschern ihre Essigsäure verliert. Enthält die schwefelsaure Thonerde auch Pflanzenkali, so bleibt dieses nach der letztern Operation mit der Thonerde zurück.

5)

5) Schwefelsaure Talkerde löset sich leicht im Wasser auf. Nach Kirwan wird diese Auflösung, wenn sie auch nur einen Gran des Salzes in 500 Gran Wasser aufgelöset enthält, merklich durch geschwefeltes Strontianwasser getrübt. S. d. a. Werk pag. 107. Essigsaure Schwererde trübt die Solution gleich der Alaunauflösung. Nach Fourcroy wird die Talkerde früher als die Thonerde durch reines Ammoniak aus der Auflösung präcipitirt.

6) Schwefelsaures Natron ist im Wasser leicht auflöslich, und die Auflösung wird durch essigsaure Schwererde zerlegt. Die überstehende Solution giebt durch Abdampfung krystallisirbares essigsaures Natron.

7) Schwefelsaures Pflanzenkali verhält sich gleich dem vorigen. Nach der Abdampfung wird zerfließbares essigsaures Pflanzenkali erhalten.

8) Schwefelsaures Ammoniak löset sich ebenfalls leicht im Wasser auf. Auch diese Auflösung wird durch essigsaure Schwererde getrübt, und die davon abgeklärte Flüssigkeit zeigt sogleich Spuren von Ammoniak, wenn man etwas reine Kalkerde hinein wirft.

9) Schwefelsaures Eisen wird vom Wasser leicht aufgenommen. Die Auflösung wird

salzsaure Schwererde leicht getrübt, und in der über dem Niederschlage stehenden Flüssigkeit durch blausaures Pflanzenkali ein blauer Niederschlag erregt. Alkohol präcipitirt den Eisenvitriol aus dem Wasser; wenn man die wässrige Auflösung dieses Salzes an der Luft stehen läßt, so fällt nach einiger Zeit Eisenkalk daraus nieder.

10) Schwefelsaures Kupfer ist im Wasser leicht auflöslich. Die Solution wird augenblicklich durch essigsaure Schwererde getrübt, und die darüberstehende Flüssigkeit wird, wenn man sie mit Ammoniak übersättigt, lasurblau. Sonst wird auch polirtes Eisen bald in jener Auflösung mit einer Kupferhaut belegt.

11) Schwefelsaurer Zink löset sich leicht im Wasser auf. Die Auflösung wird durch salzigtsaure Schwererde zerlegt. Die hievon bleibende Flüssigkeit mit Pflanzenkali gesättigt, giebt einen weissen Niederschlag, der sich sogleich in reinem Ammoniak auflöset.

12) Schwefelsaures Bley löset sich im Wasser äusserst schwer auf. Man zerlegt dasselbe durch Kochung mit einer koncentrirten Auflösung von kohlensaurem Kali. Die von dem Rückstande erhaltene Flüssigkeit wird mit Essigsäure übersättigt, und durch essigsaure

Schwererde die Schwefelsäure als schwefelsaure Schwererde niedergeschlagen. Der Rückstand enthält kohlensauren Bleykalk, welcher leicht zu erkennen ist.

13) Schwefelsaures Silber wird gleich dem vorigen behandelt.

14) Schwefelsaures Quecksilber desgleichen.

15) Schwefelsaurer Kobalt löset sich in 20 Theilen Wasser gut auf. Die Auflösung wird durch salzigtsaure Schwererde getrübt, und die überstehende Flüssigkeit giebt mit Pflanzenkaliauflösung einen lavendelblauen Niederschlag, der dem Borax vor dem Löthrohre eine dunkelblaue Farbe mittheilt.

§. 170.

Salzigtsaure Mittelsalze.

1) Salzigtsaure Schwererde löset sich leicht im Wasser auf. Schwefelsäure erregt in dieser Auflösung einen Niederschlag, welcher noch in 10000 Theilen Wasser unauflöslich ist. Die überstehende Flüssigkeit giebt mit Silbersolution einen Niederschlag von Hornsilber.

2) Salzigtsaure Kalkerde löset sich leicht im Wasser auf. Die Auflösung giebt mit salpe-

tersaurem Silber einen Niederschlag von Hornsilber, und die überstehende Flüssigkeit wird durch zuckersaures Kali getrübt, indem sich zuckersaure Kalkerde niederschlägt.

3) Salzigtsaure Talkerde ist im Wasser leichtauflöslich, und wird gleich dem vorigen Salze durch salpetersaures Silber zerlegt. Die Talkerde kann aus der übrig bleibenden Flüssigkeit durch Ammoniak niedergeschlagen werden.

4) Salzigtsaure Thonerde verhält sich gleich dem vorigen.

5) Salzigtsaures Natron wird nach der Auflösung im Wasser durch essigsaures Silber zerlegt. Die überstehende Flüssigkeit giebt wie bey 6) §. 169. essigsaures Natron.

6) Salzigtsaures Pflanzenkali verhält sich gleich dem vorigen. Die überstehende Flüssigkeit, gleich 7) §. 169.

7) Salzigtsaures Ammoniak verhält sich dem vorigen gleich. Wegen der überstehenden Flüssigkeit sehe man §. 169. 8)

8) Salzigtsaures Eisen löset sich leicht im Wasser auf. Durch salpetersaures Silber schlägt man die salzigte Säure, und durch blausaures Kali das Eisen aus dieser Auflösung nieder.

9) Salzigtsaures Kupfer löset sich leicht im Wasser auf. Die Auflösung wird durch Silbersalpeter zerlegt, und aus der überstehenden Flüssigkeit schlägt man das Kupfer durch Eisen nieder.

10) Salzigtsaures Silber ist im Wasser sehr schwer auflöslich. Wird eine concentrirte Auflösung von kohlensaurem Kali über diesem Metallsalz, bis zur Trockne eingekochte und die Masse aufgeweicht, so bleibt kohlensaurer Silberkalk zurück, und die Flüssigkeit wird gleich 6) behandelt.

11) Salzigtsaures Quecksilber gleich dem vorigen.

12) Salzigtsaurer Braunstein löset sich leicht im Wasser auf. Die Auflösung wird durch salpetersaures Silber gefällt, und aus der rückbleibenden Flüssigkeit schlägt man den Braunsteinkalk durch weinsteinsaures Pflanzenkali nieder.

§. 171.

Salpetersaure Mittelsalze.

Diese zeichnen sich sämmtlich durch ihre Eigenschaft, auf der glühenden Kohle zu verpuffen, von allen übrigen Salzen des Mineralreichs aus. Man

kann daher die ganze Reihe der gleich zu nennenden Salpetersalze in einem kleinen Tiegel mit einer verhältnißmäßigen Menge Kohlenpulver verpuffen lassen, worauf man die eine Grundlage des Salzes zurück behält, und sie nach den bekannten Regeln untersuchen kann. Diese so zu behandelnden Salze sind: Salpetersaures Natron, salpetersaures Pflanzenkali, salpetersaure Kalkerde, salpetersaure Talkerde, salpetersaure Thonerde. Das salpetersaure Ammoniak giebt, mit etwas reiner Kalkerde versetzt, sogleich befreyetes Ammoniak zu erkennen, und verpufft ausserdem mit Lebhaftigkeit.

§. 172.

Flußsaure Verbindungen.

1) Flußsaure Kalkerde ist im Wasser sehr schwer auflöslich. Die Verbindung wird durch Schwefelsäure zerlegt, und die frey gewordene Flußsäure greift das Glas an. Der Rückstand besteht aus Gyps, und wird nach §. 169. 3) geprüft.

2) Flußsaurer Zink wird ebenfalls, so wie die flußsaure Thonerde, durch Schwefelsäure zerlegt, und die Rückstände nach §. 169. 11) und 4 untersucht.

§. 173.

Boraxsaure Verbindungen.

1) Boraxsaures Natron wird im Wasser aufgelöset, und durch Schwefelsäure zerlegt, wodurch die Boraxsäure frey, und durch die Krystallisation abgeschieden wird. Die Flüssigkeit giebt schwefelsaures Natron, welches nach §. 169. 6) zersetzt wird.

2) Boraxsaure Kalk- und Talkerde sind im Wasser sehr schwer auflöslich, werden aber durch die Digestion mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt. Den Rückstand von Gyps und Bittersalz wird man leicht nach §. 169. 3) und 5 erkennen.

§. 174.

Phosphorsaure Verbindungen.

1) Phosphorsaurer Kalk wird durch Schwefelsäure, indem sich Gyps bildet, zerlegt.

2) Phosphorsaures Eisen zerlegt man durch die Kochung mit kohlensaurer Pflanzenkaliauflösung. Der Rückstand besteht aus kohlensäurehaltigem Eisenkalk. Die Flüssigkeit wird mit Salpetersäure gesättigt. Gießt man von dieser in Kalkwasser, so schlägt sich phosphorsaurer Kalk zu Boden.

3) Phosphorsaures Bley ist im Wasser sehr schwer auflöslich, wird aber mittelst der Schwefelsäure, welche die Phosphorsäure aus demselben abscheidet, zerlegt.

§. 175.

Kohlensaure Mittelsalze.

Diese lassen alle ihren Gehalt an Kohlensäure, wenigstens zum Theil, durch das Glühen fahren, so wie sich alle in verdünnter Schwefelsäure mit minderm oder stärkerm Aufbrausen auflösen.

Von den metallischsauren Mittelsalzen hat man bis jetzt noch keine abgesondert im Mineralreiche angetroffen. Derjenigen Fossilien aber, welche arseniksaure, scheelsaure, molybdänsaure, oder chromiumsaure Metalle in ihrer Mischung haben, soll im 3ten Theile noch umständlicher gedacht werden.

§. 176.

Schwefellebern offenbaren sich in den Mineralkörpern, wenn man sie mit Wasser auskocht, und in die Lauge etwas Schwefelsäure tröpfelt, wodurch hepatisches Gas entwickelt wird. Alcalische Schwefelleber nicht ganz mit Wasserstoff gesättigt löset sich im Wasser auf. Diese Auflösung erträgt ein Aufkochen, ohne ihren Schwefelgehalt fallen zu lassen, und giebt nach demselben noch mit der Silbersolution

einen röthlichen Niederschlag, welcher nach und nach schwarz wird. Kalkleber von der nemlichen Art verhält sich gegen das Wasser eben so, giebt aber mit kohlensaurem Wasser einen starken Niederschlag. Ein dergleichen leberhaltiges Wasser wird durch Silbersolution zuerst weiß niedergeschlagen. Die Farbe des Präzipitats geht aber durchs röthliche nach und nach ins schwarze über.

§. 177.

Kennzeichen einiger mineralischen Substanzen wahrscheinlich organischen Ursprungs.

1) Erdharz giebt bey der Destillation ein empyrevmatisches Oel, und auf der Kohle erhitzt einen besondern Geruch von sich. Körper, welche es enthalten, brennen mit Flamme. Steinkohle, Bernstein u. a. Fossilien gehören hieher.

2) Bergöl enthält mehr Wasserstoff als das Erdharz. Es ist flüchtiger und brennt mit einer stärkern Flamme.

3) Bituminöses Kali (welches sich in einigen Quellen finden soll, s. Kirwans essay on min. wat. p. 31.) ändert die Pflanzenfarben gleich den kohlensauren Kalien. Säuren in die Auf-

lösung desselben in Wasser getröpfelt bringen eine Gerinnung derselben hervor, und es bleibt nach der Filtration eine bituminöse klebrige Materie zurück, welche brennbar und in den Kalien auflöslich ist.

4) **Extractivstoff** wird nach **Westrumb** durch salpetersaures Silber im Wasser entdeckt, welches in demselben einen braunen Niederschlag erregt. Dieser Stoff ist auch im Weingeist auflöslich.

5) **Thierischer Extractivstoff.** Unter diesem Namen führt Ducloseau eine Substanz auf, welche sich in den Brunnen zu Avor in Menge gefunden haben soll. S. Journal de Physique, Vol. 37. Jul. 1790. p. 87. Sie offenbarte sich durch einen unangenehmen Geruch, war auflöslich in Weingeist, und lies sich zum Theil verflüchtigen.

§. 178.

Sobald man sich nun mit diesen ausgezeichneten Eigenschaften der Körper durch die nöthigen Versuche gehörig bekannt gemacht hat, so wird es auch nicht schwer fallen, bey der Analyse selbst Gebrauch von diesen Erfahrungen machen zu können. Zum Beyspiel stelle ich hier das chemische Verhalten des **weissen Bleyerzes** auf.

1) Brauset dieses Erz mit der Salpetersäure auf, wodurch man berechtigt wird, auf den Gehalt eines der **Luftform fähigen Stoffes** in demselben zu schliessen.

2) Daher glühet man das Fossil in einer Retorte, und fängt im pnevmatischen Apparat wirklich eine Luftart auf, welche das Kalkwasser trübt, die Lakmustinktur röthet, u. s. w. Die entwickelte Luft ist also **Kohlensaure.**

3) Der Rückstand löset sich leicht in Salpetersäure auf; die Auflösung wird durch Gallussäure und blausaures Kali zerlegt; daher schließt man auf die **metallische Natur** der aufgelöseten Substanz.

4) Sie wird aber besonders aus einer sehr verdünnten Auflösung durch Schwefelsäure gefällt; der Niederschlag löset sich nicht wieder in Salpetersäure auf. Hieraus darf ich nun den Schluß ziehen, daß das aufgelösete Metall Bley war.

§. 179.

Vorläufige Untersuchungen der Fossilien auf dem trocknen Wege.

Die Untersuchung der Mineralkörper auf dem trocknen Wege wird auf verschiedene Arten unternom-

nommen, nemlich: 1) In Retorten, auf Luftarten, Wasser, und andere flüchtige Stoffe; 2) Im Windofenfeuer, in Hinsicht auf ihre Schmelzbarkeit, Farbenveränderung u. s. w.; 3) Im kleinen Schmelzlochfeuer und zwar: a) durch das gemeine Löthrohr; b) durch das Löthrohr mit der Blasemaschine, und c) mittelstdes durch Lebensluft verstärkten Feuers.

§. 180.

Untersuchung der Fossilien in Retorten.

Dieser Untersuchungsmethode bedient man sich zuförderst, um einen Wassergehalt in den Fossilien zu entdecken. Das Wasser findet sich in diesen Körpern auf eine dreyfache Weise. Erstlich adhärirt es gewissen Fossilien blos, als dem Thonschiefer, dem Serpentinstein u. a. Dieses Wasser kann schon durch eine lebhafte Erwärmung des Fossils getrennt werden. Zweytens macht das Wasser einen chemischen Bestandtheil gewisser Mineralkörper aus. Im Bergkrystall und im Kalkspath ist es schon inniger gebunden, und kann nur durch eine anhaltende Glühung ganz abgesondert, werden. Drittens ist das Wasser mit andern Fossilien so fest verbunden, daß es sich erst absondert, wenn man sie einzeln oder unter einander gemengt schmelzt. In diesem Falle hebt die Affinität der festen Körper unter einander

jene

jene gegen das Wasser auf. Die erstern verwandeln sich in Glas, und das letztere geht als Dampf über.

§. 181.

Um nun das Wasser, es sey in welcher Verbindung es wolle, aus den Fossilien zu scheiden, so bringt man sie gröblich zerstoßen für sich, oder feiner pulverisirt und gemengt, in eine irdene Retorte, legt an diese eine lange Glasröhre, in welche der Retortenhals genau paßt, und verkittet die Fuge mit Thon. Das Ende der Röhre wird in eine gut ausgetrocknete gläserne Vorlage geleitet, welche man zur Verdichtung der Wasserdämpfe mit kaltem Wasser oder Eise umgiebt. Da wo das Wasser nicht zu stark an den Fossilien hängt, ist schon ein **Rothglühefeuer** von einer Stunde hinreichend, um die Absonderung desselben hervorzubringen; im Gegentheil aber kommen oft die letzten Tropfen oder Dämpfe desselben erst nach einer ein bis zweystündigen Weisglühehitze. Das Wasser zeigt sich in der Vorlage in Tropfen, oder es beschlägt nur die innern Seiten des Gefässes.

§. 182.

Auf ähnliche Weise werden auch andere flüchtige, flüssige, oder feste Substanzen aus den Fossilien erhalten, und das übergetriebene ist entweder Edukt oder Produkt. Es gehören hieher der

Schwe-

Schwefel, der Arsenik, das Spießglanz, der Zink, das Quecksilber, das brenzliche Oel aus den Steinkohlen und Erdharzen, der Salmiak, und der Zinnober. Die mehrsten dieser Körper, das Quecksilber ausgenommen, legen sich aber nur in dem Glasrohr an, ohne die Vorlage zu erreichen.

§. 183.

Durch dieses Verfahren werden endlich drittens auch die luftförmigen Stoffe aus den Fossilien geschieden. Auch diese sind entweder Edukte oder Produkte. Der Kalkspath, das Weisbleyerz, und der Witherit geben bey dem Glühen kohlensaure Luft, und diese ist Edukt. Der Spatheisenstein hingegen giebt brennbare und kohlensaure Luft. Erstere ist ein Produkt des durch den Braunstein im Fossil zerlegten Wassers, letztere aber nur ausgeschieden. Flüssige Mineralkörper lassen bey der Kochung ihre luftförmigen Substanzen fahren, und so scheidet man durch diese Operation die kohlensaure Luft, die hepatische Luft, und andere aus den Mineralwässern. Haben diese Luftarten noch andere Stoffe im Wasser aufgelöset erhalten, so fallen letztere nach der Entbindung der erstern nieder.

§. 184.

Untersuchung der Fossilien in Tiegeln mittelst eines Schmelzfeuers.

Schon seit ältern Zeiten haben sich die Naturforscher mit der Untersuchung der Mineralien im Feuer be-

beschäftigt. Dieses geschah früher, als man die Bearbeitung auf dem nassen Wege kannte. Die bekanntesten Versuche dieser Art sind von Pott, Gellert, Henkel, d'Arcet, Achard, und Klaproth angestellt worden. Die von letzterm Naturforscher genau unternommenen Versuche finden sich in dessen Beyträg. zur chem. Kenntniß der Mineralk. 1 Band. S. 5. Die vorzüglichsten Absichten, warum man die Fossilien der Untersuchung im Feuer unterwirft, sind folgende:

1) um überhaupt den Grad ihrer Schmelzbarkeit sowohl in Hinsicht ihrer Bestandtheile als auch ihrer Anwendung im gemeinen Leben zu bestimmen. Die vorzüglichsten Resultate, welche man aus den Beobachtungen der Fossilien, nachdem sie dem Schmelzfeuer ausgesetzt waren, ziehen kann, sind folgende:

a) das Fossil schmelzt leicht, daher ist es nicht zur Erbauung feuerfester Oefen anwendbar. (Glimmer.)

b) Es wird sich leicht und ohne Zuschläge schmelzen lassen; (Flusspath)

c) Es kann, wenn es vor der Operation keinen Glasbruch zeigte, nicht durch vulkanisches Feuer entstanden seyn, da es so leicht einzuschmelzen war. (Basalt)

d) Es ist wahrscheinlich wegen seiner Leichtflüssigkeit mehr zusammengesetzt (Feldspath). Daß dieses letztere Fossil, außer der Thon- und Kieselerde noch einen flusbefördernden Bestandtheil haben müsse, hatte man schon vermuthet, ehe man das Kali in demselben entdeckte.

e) Kalk- Thon- und Schwererdehaltige Fossilien verglasen in Thontiegeln. Thonige umgekehrt in Kalktiegeln.

f) Eisenkalkhaltige Mineralien zeigen sich schmelzbar in Kalk- und Thontiegeln, aber strengflüssiger in Kohlentiegeln, weil sich das Eisen in letztern reducirt.

2) Achtet man bey der Untersuchung der Fossilien im Feuer auf ihre **Gewichtsveränderung**. Diejenigen, welche der Luft- oder Dampfform fähige Stoffe enthalten, müssen natürlich am mehrsten im Feuer am Gewicht abnehmen. Wenn sie in Kohlentiegeln mehr als in Thontiegeln verlieren, so ist dieses mehrentheils ein Beweis ihres Gehaltes an Säurestoff. Durch diese Beobachtung werden wir ebenfalls in den Stand gesetzt, manches über die Bestandtheile der Fossilien zu vermuthen. So kann ich mich z. B. nicht überzeugen, daß der Chalcedon*) in 189 Theilen

*) Gautieri, über den Chalcedon. Jena. 1800. S 352.

10 Theile Kohlensäure enthalte, da er im heftigen Glühefeuer nur 2 pro Cent am Gewicht verliert.

3) Giebt man bey dieser Untersuchung auf die Farbenveränderung des Fossils acht. Kohlenstoffhaltige schwarze Fossilien werden in Kohlentiegeln nicht entfärbt. Mineralien, mit metallischen Kalken gefärbt, erhalten ihre Farbe besser in Thon- als in Kohlentiegeln. Durchsichtige Steine werden gewöhnlich nach dem Verlust ihres Krystallisationswassers undurchsichtig.

4) Beobachtet man die Veränderung des Volumens (welche freylich auch schon bey der Schmelzung statt findet) an den dem Feuer übergebenen Fossilien. So nehmen thonige Fossilien gewöhnlich sehr am Volum ab. Der Obsidian und der Pechstein werden porös und bimsteinartig, weil sie durch entweichende Wasserdämpfe bey dem Schmelzen aufgeblähet werden.

Außerdem können allerdings noch verschiedene andere im allgemeinen schwer zu bestimmende Veränderungen mit den Mineralien im Feuer vorgehen, welche einem scharfsinnigen Beobachter nicht entgehen werden.

§. 185.

§. 185.

Die Untersuchung selbst geschiehet nun in Thon- und Kohlentiegeln. Die Thontiegel werden aus weissem feuerfestem Thon geformt, scharf gebrannt, und mit genau passenden Deckeln versehen. Um sie mit Kohle gehörig auszufüttern, macht man zuerst etwas dicken Tragantschleim, und knetet so viel feines birkenes Kohlenpulver darunter, bis man die Masse zur Consistenz einer Paste gebracht hat. Hierauf feuchtet man den Thontiegel an, und drückt so viel von der Paste hinein, daß der Tiegel inwendig ohngefehr 2 Linien dick damit belegt werde. Mit Hülfe eines messingenen angefeuchteten Mönchs drückt man nun die Masse in den Tiegel ein, und läßt ihn hierauf gelinde, aber vollkommen trocknen.

In dem auf der beyliegenden Kupfertafel beschriebenen Windofen A können 10 Proben auf einmal eingesetzt werden, nemlich 5 in Thon- und 5 in Kohlentiegeln. Man wiegt zwey Stück des Fossils von 1 bis 1,5 Quentchen genau ab, legt in jeden Tiegel eins, und verschließt die Tiegel gehörig mit ihren Deckeln, welche noch mit etwas Thon aufgeklebt werden. Damit sie nicht so leicht umfallen, klebt man alle 10, immer 2 neben einander, auf die hohe Seite eines gewöhnlichen Mauerziegels ebenfalls mit Thon. Darauf setzt man die ganze Vorrichtung auf den Rost im Ofen, und giebt eine Viertelstunde lang gelindes Feuer. Darauf verschließt man

man die beyden obern Züge, und läßt den untern mit seiner ganzen Heftigkeit wirken. Wenn diese Hitze 2 Stunden lang unterhalten ist, so läßt man das Feuer abgehen, und öffnet die auf der Oberfläche stark verglaseten Tiegel. Letzteres ist ein Kennzeichen der guten Wirkung des Feuers. Zuletzt stellt man nun die im 184sten §. angegebenen Untersuchungen an. Nie habe ich bey meinen Proben gefunden, daß die Fossilien nach einer längern Zeit in diesem Ofen noch eine Veränderung erlitten hätten.

§ 186.

Als Beyspiele will ich hier das Verhalten einiger Fossilien im Ofenfeuer anführen.

Obsidian im Kohlentiegel,

- geschmolzen und über die Hälfte des vorigen Volums aufgeblähet;
- voller großer Blasen;
- die schwarze Farbe ins grauweiße umgeändert;
- 0,070 am Gewicht verloren.

Obsidian im Thontiegel,

- wie oben geschmolzen;
- eben so voller Blasen;
- die Farbe noch weißer als im Kohlentiegel;
- 0,060 am Gewicht verloren.

Resultat. Der Obsidian gehört unter die schmelzbaren Fossilien, die aber, nachdem sie durch elastische Stoffe aufgeblähet sind, nicht wieder zu einem klaren Glase zusammen schmelzen. Im Kohlentiegel wird der Gehalt desselben an Säurestoff, welcher mit Eisen in demselben verbunden ist, etwas mehr vermindert, daher die Verschiedenheit in Farbe und Gewicht in beyden Tiegeln.

Witherit im Kohlentiegel,

ungeschmolzen, aber größtentheils in den Kohlentiegel eingedrungen, und denselben angegriffen; daher denn auch der Gewichtsverlust nicht richtig zu bemerken war. Das wenige rückständige war weißer von Farbe als das rohe Fossil.

Witherit im Kohlentiegel,

vollkommen mit dem Tiegel zusammengeflossen; das Glas ist milchweis und undurchsichtig; der Gewichtsverlust unbestimmbar.

Resultat. Der Witherit schmelzt in Verbindung mit der Thonerde. Er greift den Kohlenstoff chemisch an, und wird wahrscheinlich durch denselben zerlegt. Diese zerlegten Theile müssen in Dampf- oder Luftform bey der Operation entwichen seyn.

§. 187.

Untersuchung der Fossilien vor dem gemeinen Löthrohre.

Die Anwendung des gemeinen Löthrohres bey der Untersuchung der Mineralien ist ebenfalls schon seit langer Zeit üblich. Nach Bergmann ist Andr. v. Swab der erste, welcher diese Methode um das Jahr 1738 gründlich angewendet hat. Cronstedt, Rinnmann, Engström, Quist, Jahn, Scheele, Bergmann, und v. Saussüre haben dieselbe nach und nach immer mehr verbessert.

§. 188.

Das gemeine Löthrohr ist zu bekannt, als daß hier eine Beschreibung desselben nöthig wäre. Man findet es abgebildet bey Bergmann Opusc. physic. et chemica Vol. II. Tab. II. Außer dem Löthrohre selbst gehört zu der Untersuchung noch ein Löffel von Platin, oder im Nothfall von Silber, gute dichte buchene oder birkene Kohle, eine Stahlplatte mit einem eisernen Ringe und Hammer, eine Glaslinse, eine kleine Zange, und ein Kästchen mit den Reagentien, von welchen gleich gehandelt werden soll. Der Herr v. Saussüre hat sich bey seinen Untersuchungen des Cyanits als Unterlage bedient.

§. 189.

Fossilien, auf welche der Kohlenstoff während des Glühens keine Wirkung äussern soll, werden, so wie diejenigen, welche man mit Salpeter oder Natron untersucht, in dem Löffel erhitzt; die mehrsten aber auf der Kohle. Man prüft sie entweder für sich allein, oder unter einander gemengt, oder mit Reagentien.

§. 190.

Bey der Prüfung der Mineralien ohne Vermengung mit andern Substanzen verfährt man folgendermaßen: Zuerst schlägt man ein reines Stück einer halben Linie*) im Durchmesser ab, und macht ein Grübchen in die Kohle, deckt, wenn das Fossil zu leicht ist, eine andre ausgewölbte Kohle darüber, um das Verblasen desselben zu verhindern, oder schmelzt es, nach v. Saussüres Rath, an das Ende einer Glasröhre. Nunmehro läßt man den Strom der Lichtflamme gleichförmig auf das Fossil wirken. Die bläulichte Spitze der Flamme giebt die stärkste Hitze, in dieser wird das Fossil, wenn es oxydirbar ist, stärker oxydirt, als in der Mitte der Flam-

*) Auf die Größe des zu untersuchenden Stücks kommt so viel an, daß oft ein kleines Stück eines Fossils bey einer wiederholten Untersuchung schmelzt, wenn man es in größern Stückchen zuvor unschmelzbar befand.

Flamme, wie sich denn mit dem Molybdän, Wolfram, u. a. metallischen Fossilien bey dieser Abwechselung die mannigfaltigsten Farbenveränderungen zeigen. Wendet man den Löffel oder eine andere erdige Unterlage an, so ist das Verfahren dasselbe. Will man die Zeit, in welcher das Fossil eine Veränderung erleidet, bestimmen, so muß ein zweyter Beobachter mit der Secundenuhr zugegen seyn.

§. 191.

Man beobachtet nun bey dieser Untersuchungsart:

1) Den Grad und die Art dei Schmelzfähigkeit des Fossils.

Die leichtflüssigen Fossilien schmelzen sehr bald zu einer etwas gedrückten Kugel, welche sich während dem Schmelzen stets im Kreise herumbewegt. (Leucit) Andere schmelzen zwar anfangs leicht, werden aber zum Theil, durch den Verlust ihres Krystallisationswassers, gegen das Ende wieder strengflüssiger. (Obsidian, Gyps) Von einigen schmelzen nur einzelne Theile in der ganzen Masse, oder sie erweichen sich an den Spitzen und Kanten nur. (Feuerstein, Serpentinstein) Wieder andere scheinen an gewissen Theilen zu schmelzen, indem sich Luftblasen aus ihnen entwickeln (Carneol), indeß sich andere wieder ganz unschmelzbar zeigen, (hallische Thonerde).

2) Kommt die Beobachtung gewisser sich verflüchtigender Substanzen in Betrachtung.

Man bemerkt nemlich bey der Schmelzung oder Erhitzung der Fossilien einen auffallenden Geruch, oder sieht Dämpfe aufsteigen, welche sich an darüber gehaltene Glas- oder Metallplatten anlegen, oder es erscheint eine gefärbte Flamme. (Schwefelkies, Arsenikkies, Strontian.)

3) Bemerkt man: ob das Fossil sich vor dem Löthrohre oxydirt.

Brennbare Mineralien entzünden sich bald in der Flamme, sowohl auf dem Löffel als auf der Kohle, und brennen entweder ruhig glühend, oder mit Flamme. (Steinkohle, Honigstein) Hierbey nehmen sie beträchtlich am Volum ab, und verändern auch gewöhnlich ihre Farbe. Sie verbrennen entweder ganz, oder lassen einen erdigen Rückstand. Andere zeigen ohne eigentlich zu brennen ein weißes blendendes Licht, welches wahrscheinlich von ihrer Fähigkeit das Licht zurück zu werfen herrührt, indem weisse Fossilien diese Erscheinung am gewöhnlichsten zeigen. (Kalkspath)

4) Muß die Veränderung des Volums bey dem zu untersuchenden Fossil beobachtet werden.

Einige schwellen von entweichenden Dämpfen oder Luftarten mehr oder weniger auf, und schmelzen nach-

nachher wieder zusammen oder nicht. (Boracit, Pechstein). Wieder andere zerlegen sich in Verbindung mit der Kohle, und nehmen hiedurch am Volum ab. (Witherit, Natron). Noch andere werden durch Verflüchtigung vermindert. (Bleyglanz, Kupferkies). Endlich nehmen einige blos durch eine mehrere Zusammenziehung ihrer Theile am Volum ab. (Töpferthon, Talkerde.)

5) Giebt die Veränderung der Farbe bey dieser Untersuchung zu manchen Schlüssen Veranlassung.

So werden durchsichtige Fossilien bey der geringsten Erhitzung schwarz. (Honigstein). Andere verändern die Farbe, je nachdem sie der Spitze oder der Mitte der Flamme ausgesetzt werden. Molybdän wird im Innern der Flamme blau, in der Spitze aber wieder weiß. Mehrere metallische Fossilien legen auch einen Rand von gefärbtem Kalk auf der Kohle an. (Speißkobalt).

6) Nimmt man auf die Veränderung des Geschmacks, welche die Fossilien im Feuer erleiden, Rücksicht.

So schmecken alle Fossilien, welche kohlensaure alkalische Erden enthalten, nach dem Erhitzen durch die Flamme des Löthrohres caustisch. (Kalkspath, Witherit).

Andere

Andere Erscheinungen, als das Verknistern der Fossilien, lassen sich nicht unter allgemeine Regeln bringen, und werden jedem Beobachter leicht auffallen.

§. 192.

Zu manchen merkwürdigen Erfahrungen kann die Untersuchung vermengter Fossilien vor dem Löthrohre Veranlassung geben. Fossilien, welche für sich nicht schmelzen, werden in der Verbindung unter einander flüssig. Schon v. Saussüre bemerkt in dieser Hinsicht das Verhalten der Fossilien gegen Cyanit. Ich pulverisire zwey oder mehrere zu untersuchende Fossilien, und vermenge die Pulver in einem beliebigen Verhältnisse so genau als möglich. Darauf formire ich das Pulver durch ein wenig Tragantschleim zu einer Masse, woraus ich kleine Pillen mache. Diese setze ich dann, wenn sie getrocknet sind, dem Feuerstrome aus. Ehe das Pulver nach dem Verbrennen des Tragantes noch zerfallen kann, fängt auch schon das Zusammenbacken ihrer Theile durch die Schmelzung an. Auf diese Weise schmelzen 2 Theil Witherit und 1 Theil Töpferthon, 2 Theile Kalkspath und 1 Theil Bergkrystall und mehrere andere Gemenge, leicht zusammen.

§. 193.

Drittens werden nun die Fossilien vor dem Löthrohre durch Flußmittel untersucht. Diese sind:

Boraxsäure, Borax, boraxsaures Natron, Salpeter, phosphorsaures natronhaltiges Ammoniak*), Natron, Phosphorsäure, Mennige, und Eisenkalk. Ehe man die Salze anwendet, entzieht man ihnen zuvor durch eine starke Trocknung das Krystallisationswasser. Borax, Boraxsäure, boraxsaures Natron, und Phosphorsalz können auf der Kohle, die übrigen aber besser im Platinlöffel angewendet werden.

§. 194.

Das Verfahren bey dieser Untersuchung selbst besteht darin, daß man zuerst ein kleines Stück des Fossils bis zu einem gewissen Grade durch die Flamme des Löthrohres erhitzt oder schmelzt, und nachher etwa zweymal so viel des Flußmittels hinzu trägt, und dann das Feuer so lange unterhält, bis — wenn es anders die Natur des Fossils erlaubt — die gehörige Auflösung beyder Körper erfolgt ist.

§ 195.

Was die Beobachtung bey dieser Art der Untersuchung selbst anbetrift, so hat man auf dieselben Erscheinungen zu sehen, welche §. 191 angegeben sind;

*) Man bereitet dasselbe, wenn man einen Theil concentrirten reinen Ammoniakgeist und 2 Theile Natron mit Phosphorsäure sättigt, und beyde Auflösungen vermischt bis zur Trockne eindampft.

sind; vorzüglich aber, ob das Fossil sich überhaupt, und mit oder ohne Aufbrausen in dem Reagens auflöset, und welche Farbe das aus der Auflösung entstehende Glas erhält. Brennbare Fossilien verpuffen im silbernen Tiegel mit dem Salpeter.

§. 196.

Zu mehrerer Erklärung des abgehandelten will ich nun hier das Verhalten einiger Fossilien vor dem Löthrohre anführen:

Gemeiner Schwerspath

zerknistert etwas bey der Erwärmung;

schmelzt ziemlich schwer auf der Kohle;

giebt dabey einen schwefellebrigen Geruch von sich;

färbt die äussere Spitze der Flamme etwas grün;

das Glas ist mattweis, und undurchsichtig;

bey lange fortgesetztem Schmelzen verflüchtigt sich der Rückstand, indem er in die Kohle eindringt;

mit $\frac{1}{2}$ Theil Flußspath schmelzt er zu einer durchsichtigen gelblichen Perle;

so auch mit hallischer Thonerde.

Natron löset ihn mit Aufbrausen auf, und die erhaltene Glasperle ist porcellanartig;

Bo-

Borax und Phosphorsalz lösen ihn ohne Aufbrausen zu einer durchsichtigen ungefärbten Perle auf.

Strahliges Graubraunsteinerz

zeigt sich auf der Kohle **unschmelzbar**;

macht die Kohle lebhafter brennend;

verwandelt sich in ein grauweisses Pulver;

mit $\frac{1}{2}$ Theil Magneteisenstein schmelzt es zu einer **schwarzen** wenig glänzenden Perle;

Borax wird von einer kleinen Menge **gelb**, von einer größern **violett** gefärbt;

Natron und Salpeter werden im Löffel durch dasselbe **grün** gefärbt.

Mennige giebt mit demselben eine **schwarzbraune** gut verglasete Glasperle.

Honigstein

entzündet sich mit einer kleinen **Flamme**;

wird gleich **undurchsichtig** und **schwarz**;

zuletzt bleibt ein **weißes unschmelzbares** Pulver zurück;

mit dem Salpeter **verpufft** er im Löffel;

Borax und Natron lösen einen Theil desselben auf; der Rückstand ist weiß und undurchsichtig.

§. 197.

Alle die mit dem gemeinen Löthrohre zu unternehmenden Versuche können nun noch vortheilhafter mittelst eines durch eine Blasemaschine betriebenen Löthrohres angestellt werden. Der fortdauernde Gebrauch des gemeinen Löthrohres ist wegen der Anstrengung der Lungen nicht jedermann zu empfehlen. Inzwischen ist es für den Analytiker gut, wenn er sich dessen im Nothfall zu bedienen versteht, da man z. B. auf Reisen selbst die einfachste Blasemaschine nicht gut mit sich fort bringen kann. Uebrigens erhält man auch eine weit lebhaftere Hitze, wenn man die Flamme durch die Luft aus der Blasemaschine krümmt; denn diese Luft ist reiner als die Lungenluft, und strömt auch mit einer anhaltendern Heftigkeit herzu, als diese.

Die Einrichtungen der Blasemaschinen sind von mehrern Naturforschern angegeben. Ich finde immer noch einen kleinen ledernen Doppelbläser, welchen man mit dem Fusse in Bewegung setzt, am bequemsten. Aus dem Rüssel des Balges wird dann ein messingenes Rohr durch ein Tischblatt geführt, und an dieses Rohr muß man oberhalb des Tisches, Löthrohre von verschiedener Weite und Form nach Belieben anschrauben können. Wegen anderer Blasemaschinen werde ich weiter unten auf die nöthigen Schriften verweisen.

§ 198.

§. 198.

Ich komme nun zuletzt auf die Anwendung des durch **Lebensluft** erregten Feuers, welche in manchen Hinsichten große Vorzüge vor den beyden vorigen Schmelzmethoden hat. Erstlich kann man durch dieses Feuer Mineralkörper welche sich in jenen Feuern noch unschmelzbar zeigen, in den Fluß bringen; zweitens solche die sich dort strengflüssig zeigen, hier leicht schmelzen; drittens oxydirbare Substanzen weit schneller erkennen, und dabey manche merkwürdige Erscheinungen beobachten; viertens zeigen sich auch in Hinsicht auf die Verflüchtigung Phänomene, welche man im gemeinen Feuer nicht beobachtet. Daß man in diesem Feuer ebenfalls vermengte Fossilien untersuchen, so einfache mit Reagentien prüfen kann, versteht wie sich von selbst.

§. 199.

Nach Hrn. **Ehrmann** war der Hr. Dir. **Achard** der erste, welcher in Berlin 1779 Schmelzungen durch Lebensluft unternahm. Seit dieser Zeit hat man diese Schmelzmethode immer mehr vervollkommt, wie man aus den weiter unten anzuführenden Schriften ersehen wird.

Die auf der Kupfertafel angegebene Abbildung zeigt wie ich diese Versuche auf eine einfache Art anzustellen pflege. Zwey Pfund Braunstein werden

zuerst gehörig abgetrocknet, damit das darin enthaltene Wasser bey der Glühung in der Retorte keine Dämpfe, welche sonst einen ungleichen Luftstrom hervor bringen, errege. Darauf füllt man die Retorte mit Braunstein, und kittet durch Thon, und Blase das kupferne Rohr, und an dieses das Löthrohr selbst an. Schon zuvor hat man von 20 bis 30 zu untersuchenden Fossilien kleine Stückchen abgeschlagen, und sie der Reihe nach geordnet, auch dichte Buch- oder Birkenkohle zur Hand gelegt, damit man während der Luftentwicklung nicht gehindert werde. Will man die Zeit, in welcher sich die Erscheinungen ereignen, angeben, so muß ein zweyter Beobachter mit der Secundenuhr zugegen seyn. Nach diesen Vorbereitungen verstärkt man nun das Feuer allmählig bis zum Glühen der Retorte, und so wie die Luft sich zu entwickeln anfängt, welches wirklich gleichförmig genug erfolgt, brennt man eine kleine Vertiefung in die Kohle, und setzt das Fossil der Hitze aus. Soll das Feuer die größte Stärke haben, so bedeckt man die Grube mit einer zweiten Kohle, oder wirft noch kleine Stückchen Kohle in dieselbe um das Fossil herum. Auf brennbare Körper kann man den Luftstrom geradezu führen, wodurch sie nur um so lebhafter, und selbst stärker als die Kohle brennen; bey oxydirten aber muß man die Hitze immer etwas unter denselben erregen, sonst werden sie durch den Luftstrom kalt geblasen. Schon dieses giebt ein sicheres Kennzeichen für die Brennbarkeit eines Fossils ab.

Zur Unterlage kann man sich auch einer Paste von Kohlenpulver und Tragantschleim bedienen. Will man auf Thon oder einer andern erdigen Unterlage schmelzen, so muß man die Hitze durch kleine Stückchen Kohle erregen; sonst kann man auch durch einen starken Strom von Lebensluft die Flamme auf eine solche Unterlage biegen. Der Luftstrom aus 2 lb. Braunstein, dauert lebhaft gegen $\frac{3}{4}$ Stunden, in welcher Zeit man nach einiger Uebung wenigstens 20 Fossilien untersuchen kann. Braucht man nicht alle Luft zum Schmelzen, so kann man auch statt des Löthrohres ein krummes Rohr anschrauben, und die übrige Luft auffangen. Da man während der Arbeit etwas geblendet wird, so muß man die Beschreibung des rückständig gebliebenen Körpers nach der Operation unternehmen. Grüne oder sonst gefärbte Brillen die von einigen empfohlen sind, kann ich nicht gebrauchen, weil sie mich an der genauen Beobachtung bey dem Versuch selbst, hindern.

§. 200.

Zum Beyspiel will ich hier das Verhalten einiger Mineralkörper in der durch Lebensluft erregten Hitze aufstellen.

Demant

entzündet sich nach einigen Secunden;

brennt weiß und ohne merkliche Flamme;

verträgt den Strom der Lebensluft ohne sich kalt blasen zu lassen;

hinterläßt keinen Rückstand;

nachdem er in dieser Hitze entzündet ist, brennt er in einem mit Lebensluft gefüllten Gefäß fort.

Kupfernickel

schmelzt nach 2 Secunden vollkommen;

in den ersten Secunden steigen Schwefel- und Arsenikdämpfe von der schmelzenden Kugel auf;

die Kugel selbst brennt weiß;

die Flamme ist so lange der Schwefel und Arsenik brennen, ebenfalls weiß;

nach 10 bis 12 Secunden wird die Flamme grünlichroth;

es entsteht ein Funkensprühen;

darauf schmelzt das Korn mit einem Zischen und die Flamme wird stärker grün;

bey dieser Erscheinung ist der Nickel rein;

bey fortgesetzten Feuer verbrennt er ganz.

Platin

schmelzt nach 50 bis 60 Secunden vollkommen;

anfänglich mit Funkensprühen;

dar-

darauf ruhig mit weißer Farbe;

wird ziemlich leicht kalt geblasen;

ein Korn von 5 Gran widersteht der Verbrennung 17 Minuten lang.

Strontian

scheint nach 2 Secunden an den Kanten zu schmelzen;

das abgeschmolzene wird begierig von der Kohle angesogen;

hiebey entsteht ein lebhaftes Zischen;

wo die Kohle mit Strontian durchdrungen ist, bemerkt man ein weißes blendendes Licht;

es wird eine Flamme bemerkt, welche carminroth gefärbt ist;

nach 10 bis 15 Secunden ist keine Spur mehr von dem Strontian zu finden.

Flußspath

schmelzt nach 4 Secunden zu einer vollkommenen Perle;

knistert zuvor lebhaft;

bläßt sich kalt durch den Luftstrom;

die Perle bleibt weiß und porcellainartig zurück;

Bergkrystall

schmelzt nach 60 Secunden zu einer **unvollkommnen Perle**;

wird sogleich kalt geblasen;

es entwickeln sich **Bläschen** bey dem Schmelzen;

die halbgeflossene Masse ist nur **durchscheinend**, aber **weiß** von Farbe;

mit 1 Theil **Kalkspath** schmelzt er zu einer **weissen** vollkommen **durchsichtigen** Glasperle.

Resultate.

Obgleich sich diese schon von Theil selbst einsehen lassen, so will ich doch der mehrern Deutlichkeit wegen hier noch einiges bemerken.

Der **Demant** ist vollkommen, wenn auch erst bey hoher Temperatur, **brennbar**. Der Arsenik und Schwefel sind flüchtiger und brennbarer als der Nickel und das Eisen, gehen daher aus dem **Kupernickel** zuerst in Rauch und Flamme fort. Das Eisen ist oxydirbarer als der Nickel, verbrennt daher zuerst mit Funkensprühen. Der reine Nickel selbst oxydirt sich auch zuletzt, jedoch langsamer, indem er mit grüner Flamme verbrennt. Der Gehalt des **Platins** an Eisen wird zuerst durch die Einwirkung der Lebensluft verkalkt; das Platin selbst ist aber

äusserst

äusserst schwer zu oxydiren. Der Strontian verhält sich gleich dem Pflanzenkali und Natron auf der Kohle, und wird wahrscheinlich in Verbindung mit der Kohle zerlegt. S. m. Samml. chem. Abh. 3ter Band. Das Verhalten des Flußspathes und des Bergkrystalls zeigt uns den verschiedenen Grad ihrer Schmelzfähigkeit.

§. 201.

Schriften über die Untersuchung der Fossilien auf dem trocknen Wege.

1) Ueber die Untersuchung im Ofenfeuer.

Pott in Histoire de l'acad. de scienc. de Berlin. ann. 1745. S. 58.

Chemische Untersuchungen welche vorzüglich von der Lythognosie handeln. Erste und zweyte Fortsetzung.

Gerhard Vers. einer Geschichte des Mineralreichs. Berlin 1781. Th. 2. S. 8.

Klaproth Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper 1. Band. S. 5. u. s. f.

2) Ueber den Gebrauch des Löthrohres und der Blasemaschinen.

Gust. von Engestrom. Beschreibung eines mineralogischen Taschenbuchs, und über den Nu-

ßen des Blaserohres in der Mineralogie. Uebersetzung v. Weigel. Zweyte Aufl. Greifswalde 1782.

Bergmann, de Tubo ferruminatorio etc. in Opusc. physs. et chym. Vol. II. p. 455.

v. Saussure, Ueber den Gebrauch des Löthrohres in der Mineralogie. Beytr. z. d. chem. Annal. B. 2. S. 3. ferner: Neue Untersuchungen über den Gebr. d. Löthr. in d. Mineralogie. in Chem. Annal. 1795. 1 Band. S. 58.

Göttling, Beschreibung verschiedener Blasemaschinen zum Löthen, Glasblasen u. s. w. Erfurt 1784.

Köhler, im Neuen Journ. d. Physik. 1800.

3) Ueber das Schmelzen mittelst Lebensluft.

Achard Nouveaux Memoires de Berlin, annes. 1779. Samml. physisch. und chem. Abhandl. B. I. Berl. 1784. S. 134.

Geijer in v. Crells chemisch. Annal. 1785. erstes Stück.

Lavoisier und Meusnier in den Memoires de l'acad. d. sc. de Paris. 1782. S. 457.

Ehrmann, Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Straßburg 1786.

§. 202.

Zum Schlusse dieses Theils, will ich nun noch das Verhalten einiger Fossilien bey allen den vorgenannten vorläufigen Prüfungen, zum Beyspiel angeben.

Schwarzes Bleyerz

a) giebt bey einer gelinden Glühung in einer gläsernen Retorte Luft;

diese Luft trübt das Kalkwasser, und wird ganz von demselben absorbirt;

seine Farbe wird bey dieser Glühung noch dunkler schwarz.

b) der geglühete Rückstand verpufft schwach mit dem Salpeter;

das hievon rückbleibende Alkali ist etwas kohlensauer.

c) Im offnen Feuer gelinde geglühet giebt dieses Erz grünlichgelbes Masticot;

d) im Kohlentiegel wird es leicht reducirt; 100 Theile geben 72 Metall;

im Thontiegel schmelzt es dunkelgelb und durchdringt den Tiegel.

e) Vor dem gemeinen Löthrohre **verknistert** es zu erst ein wenig;

schmelzt aber bald, und **reducirt** sich sogleich mit wenig Schlacke;

es giebt hiebey keinen Geruch von sich;

den Borax, die Boraxsäure und das Phosphorsalz färbt es **weingelb.**

f) Vor dem Löthrohre mit Lebensluft wird es auf der Kohle in den ersten Sec. geschmolzen, reducirt und mit bläulich weißer Flamme wieder bis auf einen kaum merklichen Rückstand **verbrannt.**

g) In der Salpetersäure löset es sich mit Aufbrausen auf, und es bleibt etwas schwarzes mit Salpeter verpuffbares Pulver zurück. Die mit Wasser verdünnte Solution, giebt einen weissen Niederschlag mit Schwefelsäure, und einen metallisch glänzenden mit **Zinkmetall.**

Alle diese Versuche zeigen uns an, daß das Schwarzbleyerz, aus Bleykalk, Kohlensäure und etwas Kohlenoxyd besteht. Es bedarf daher nur noch einer genauen Analyse, um die Menge dieser Bestandtheile genau anzugeben. Wir ersehen aus vorbenannten Versuchen zugleich, daß sich dieses Erz leicht durch den Schmelzproceß im Großen muß reduciren lassen.

Rother Schörl (Rutil, Titanschörl)

a) giebt bey einer mäßigen Glühung in einer Glasretorte weder Luft noch Wasser von sich.

b) im Thontiegel zeigt er sich unschmelzbar, und von Farbe etwas mehr dunkelroth;

c) im Kohlentiegel lichtbraun, hie und da mit kleinen metallisch glänzenden Stellen von der Farbe des Tombaks, übrigens ebenfalls ungeschmolzen;

d) vor dem gemeinen Löthrohr fängt er an auf der Oberfläche sich bläulich weiß zu verglasen;

wird vom Borax mit hyacinthrother Farbe aufgelöset;

die Glasperle ist durchsichtig;

Phosphorsalz nimmt kaum etwas von diesem Fossil auf;

Natron nimmt einen beträchtlichen Theil desselben auf. Die erhaltene Glasperle ist undurchsichtig und röthlichweiß;

e) vor dem Löthrohre mit Lebensluft schmelzt es nach 21 Sec. ohne Aufwallen zu einer milchweißen Glasperle.

f) Schwefel- Salpeter- und Salzsäure äussern keine Wirkung auf das Fossil;

glü-

glühet man es aber zuvor mit Kohlenpulver oder Kali, so erfolgt die Auflösung desselben;

Zuckersäure löset einen Theil ohne diese Vorbereitung auf.

Aus dieser Auflösung schlägt die Gallussäure ein hochziegelrothes, und das blausaure Pflanzenkali ein grasgrünes, Pulver nieder.

Alle diese Versuche zeigen uns einen eignen stark oxydirten metallischen Kalk in dem untersuchten Fossil.

Elfter Sauerwasser,

a) färbt das Lacmuspapier bald roth;

b) gekochtes Wasser aber nicht.

c) Kohlaufguß und Curcumapapier werden, der erstere blau, das zweyte braun, wenn das Wasser bis auf den 30sten Theil eingekocht ist.

d) Während des Aufkochens entwickelt sich Luft, durch welche das Kalkwasser getrübt wird, auch absorbirt letzteres die Luft ganz.

e) Das Wasser wird durch das Kochen trübe.

f) Dieser Niederschlag löset sich in salzigter Säure auf.

g) Aus dieser Auflösung schlägt blausaures Kali, Berlinerblau, Zuckersäure, zuckersaurer Kalk, und kohlengesäuertes Kali Talkerde nieder.

h)

h) Kalkwasser trübt dieses Wasser stark, der Niederschlag wird anfänglich immer wieder aufgelöset.

i) Salpetersaure Silberauflösung erregt vor und nach dem Kochen des Wassers einen weissen Niederschlag, der im Sonnenlicht schwarz wird.

k) Salzigtsaure Schwererdenauflösung erregt ebenfalls einen weißen Niederschlag in dem Wasser.

l) Blausaures, zuckersaures und kohlensaures Kali geben Niederschläge mit dem frischen aber nicht mit dem gekochten Elsterwasser.

m) Bleyzuckerauflösung erregt einen starken Niederschlag. Die überstehende Flüssigkeit abgedampft, und das erhaltene Salz verbrannt, läßt ein Salz zurück welches alle Eigenschaften eines Kali's besitzt und mit der Salpetersäure zu Würfeln anschießt.

Resultate.

a) zeigt uns freye Säure,

b) daß diese Säure flüchtig ist,

c) einen schwachen Gehalt von einem kohlensauren Kali;

d) daß die flüchtige Säure Kohlensäure ist;

e) daß diese Luft im Wasser feste Körper aufgelöset hielt.

f und g) daß diese aufgelößt gewesenen Körper Eisen, Kalk- und Talkerde waren;

h)

h) zeigt einen starken Gehalt an freyer Kohlensäure;

i) giebt gebundene salzigte Säure, und

k) dergleichen Schwefelsäure in dem Wasser an;

l) zeigt, daß die Kalk- und Talkerde, so wie das Eisen nur mittelst der Kohlensäure in dem Wasser aufgelöset enthalten sind;

m) lehrt uns, daß die salzigte und Schwefelsäure mit dem Natron im Elsterwasser vereinigt sind.

§. 203.

Anhang.

Da mehrere physische Eigenschaften der Fossilien mehr in das Gebiet der Oryctognosie als für den Analytiker gehören, so bin ich hier dieselben mit Stillschweigen übergangen. Ein jeder welcher sich mit der Untersuchung der Fossilien beschäftigt, wird schon von selbst einsehen, in wie fern es nöthig ist, über die magnetischen Eigenschaften der Fossilien und ihrer Schmelzprodukte, über das Leuchten der erstern, so wie über ihr Verhalten gegen Licht, Elektricität, Feuer (in Hinsicht der Leitfähigkeit) das nöthige beyzubringen.

Dritter Theil.

Anleitung zur genauern Analyse der Mineralkörper selbst.

Dritter Theil.

Anleitung zur genauern Zergliederung der Mineralkörper selbst, nebst Beyspielen zur Erläuterung.

§. 204.

Wenn man die in den beyden ersten Theilen abgehandelten Gegenstände durchgearbeitet, und sich auf diese Weise zu genauern Arbeiten vorbereitet hat, so können die eigentlichen Analysen selbst folgen. Ich werde bey der über die letztern zu ertheilenden Anweisung 1) die Methoden, wie man die Bestandtheile der Fossilien von einander trennt, im allgemeinen angeben, dann 2) eine bewährte Analyse als Beyspiel aufstellen, und 3) die nöthigen Erläuterungen hinzufügen. Ich bemerke ein für alle mal, daß ich hier dem Analytiker nur Erfahrungen, keinesweges aber muthmaßliche auf wahrscheinliche Affinitäten der Stoffe gegründete Schlüsse

mittheilen werde. Alles also, was dieser Theil enthalten wird, habe ich selbst durch gearbeitet, oder ich habe meinen Gewährsmann, von dem ich die Erfahrung entlehnte, genannt. Um nicht zu weitläufig zu werden, übergehe ich das jedesmalige Aussüssen, Glühen, Wiegen u. s. w., als Gegenstände welche sich schon aus dem vorhergehenden hinlänglich ergeben, und sich zum Theil von selbst verstehen, mit Stillschweigen. Wenn ich analytische Beyspiele aus den verschiedenen Geschlechtern der Mineralkörper anführe, so wähle ich immer solche, in denen sich wegen der vorwaltenden Menge oder durch die Art der Verbindung irgend ein Bestandtheil vorzüglich zu erkennen giebt.

I.

Von der Zergliederung kieselhaltiger Fossilien.

§. 205.

Scheidungsmittel der Kieselerde aus verschiedenen Verbindungen.

Kieselerde wird im abgesonderten Zustande schon durch reine Kaliauflösung mittelst der Siedehitze aufgelöset. Im gebundenen Zustande aber muß noch die Glühehitze hinzukommen, um die vollkommene Auflösung derselben im schmelzenden Kali zu befördern. Aufgelösetes Kieselkali wird durch essig- oder salzigte Säure zerlegt; um die Kieselerde vollkommen abzusondern, muß man die mit Säure gesättigte Auflösung im Sandbade erwärmen.

Wenn in der Salz- Salpeter- oder Schwefelsäure auflösliche Substanzen blos mit der Kieselerde gemengt oder nicht ganz innig gemischt vorkommen, so scheidet man die letztern leicht durch diese Säuren; denn, indem sie sich auflösen, bleibt die Kieselerde unaufgelöset zurück. Wenn aber diese Substanzen

innig mit der Kieselerde gemischt sind, so muß man auf jeden Fall die Arbeit mit der Auflösung in Pflanzenkali anfangen, und nun kann man die mit Wasser aufgeweichte Masse erst als Gemenge der Bestandtheile betrachten.

So sondert sich die Kieselerde*) von der Talk- Kalk- Schwer- Strontian- Thon- und Beryllerde ab, wenn man dergleichen Gemenge mit verdünnter salzigter Säure behandelt.

§. 206.

Zergliederung des schwarzgrauen Feuersteins.

Man nehme einen Theil (1 Quent. d. Cölln. Mark) dieses Fossils, glühe es in einem Platintiegel, oder, in Ermanglung dessen, in einem hessischen Tiegel gut durch, werfe das Stück noch glühend in kaltes Wasser, und reibe es mit etwas Wasser in einem Mörser von Bergkrystall oder Porzellan fein. Findet sich nach dem Trocknen des Pulvers ein Zuwachs an Gewicht, so nehme man auf das von der Reib-

*) So wie ich weiter mit der Angabe der Scheidungswege vorrücke: so werde ich immer die Trennungen von den vorhergehenden Substanzen abhandeln.

Reibschaale abgesonderte Pulver Rücksicht. Der zerriebene Feuerstein wird mit 10 Theilen Aetzlauge im silbernen Tiegel übergossen, und wenn etwa 4 Theile der Flüssigkeit eingedampft sind, so gießt man noch 5 Theile Aetzlauge nach, und kocht alles gelinde bis zur Trockne ein, wobey man die Masse manchmal mit einem silbernen oder Platinspatel umrührt. Sobald die Masse ganz trocken ist, löse man sie mit 20 Theilen Wasser auf, und übersättige die etwas trübe Flüssigkeit mit Essigsäure. Schon bey diesem Prozeß wird sich ein häufiger gallertartiger Niederschlag erzeugen, welcher aber noch vermehrt wird, wenn man die Flüssigkeit so lange im Sandbade erwärmt hat, bis alles zu einer Gallerte geronnen ist. Man weicht diese nun wieder mit Wasser auf, und scheidet die Kieselerde. Aus der überstehenden Flüßigkeit schlägt man zuerst durch blausaures Pflanzenkali das Eisen nieder. Noch enthält die Auflösung etwas Kalk- und Thonerde. Man sättige sie daher mit kohlengesäuerter Pflanzenkaliauflösung, wodurch beyde Erden niederfallen. Uebergießt man den Niederschlag mit ohngefehr 4 mal so viel Aetzlauge, welche noch etwas Kohlensäure enthält, so löset sich die Thonerde auf, und die Kalkerde bleibt unaufgelöset zurück. Durch genaue Sättigung der kalischen Thonauflösung mit Essigsäure fällt nun auch die Thonerde nieder. Auf diesem Wege habe ich in einem Theile schwarzgrauen Feuersteins gefunden:

Kieselerde	0,960
Thonerde	0,019
Kalkerde	0,009
Eisenkalk	0,008
	0,987
Ferner verliert dieser Feuerstein bey dem Glühen an Wasser	0,010
	0,997
mithin fand ein Verlust von	0,003 statt
	1,000

Die Kiesel- Thon- und Kalkerde wurden gleich nach dem Glühen, und der Eisenkalk ebenfalls nach der Verbrennung und Glühung des blausauren Eisens gewogen.

§. 207.

Anmerkung.

Die Kieselerde befindet sich in dem Feuersteine in dem Zustande, sich schon auf dem nassen Wege im Pflanzenkali aufzulösen. Bey andern Kieselhaltigen Fossilien, wie bey dem Quarz und Amethyst ist dieses nicht der Fall, sondern man muß sie nach dem Kochen noch eine Zeitlang mit dem Kali glühen. Die Thonerde wurde bey obigem Proceß ebenfalls ganz im Kali, und die Kalkerde nebst dem Eisenkalke nur zum Theil in demselben aufgelöset.

II.

Zergliederung Thonerdehaltiger Fossilien.

§. 208.

Scheidung der Thonerde aus verschiedenen Verbindungen.

Im freyen oder gemengten Zustande wird die Thonerde leicht durch die Schwefelsäure aufgelöset. Ist sie aber innig mit andern Substanzen vereinigt, oder im hohen Grade oxydirt, so muß man sie zuvor durch Behandlung mit reinem Pflanzenkali zur Auflösung in den Säuren geschickt machen. Vorzüglich schwer ist die chemische Verbindung zwischen Thon- und Kieselerde, welche sich so oft in der Natur findet, zu zerlegen. Diese Eigenschaften konnten selbst einen **Klaproth** verleiten, in dem Demantspath eine eigene Erde anzunehmen, und andern Naturforschern die Möglichkeit der Umänderung der Kiesel- in Thonerde glaublich machen. Ein solches Gemisch von Kiesel- und Thonerde muß 5 bis 6 mal abwechselnd mit Kali und Säure behandelt werden, ehe man alles das, was sich als Thonerde zu erkennen giebt, abzusondern vermag. Da sich nun nach Guytons neuen Erfahrungen kalische Solutionen von Kiesel- und Thonerde wechselseitig zerlegen, und

wahrscheinlich beyde Erden in Verbindung aus dieser Auflösung niederfallen, so hat man um so mehr Sorgfalt auf die genaue Zergliederung dieses Gemisches zu verwenden; vorzüglich muß der gallertartige Niederschlag gehörig mit Schwefelsäure übersättigt werden.

§. 209.

Zergliederung des Feldspaths *).

Man nimmt 1 Theil fein gepülverten Feldspath, übergießt ihn in einer Retorte mit 2 mal so viel concentrirter Schwefelsäure, und zieht diese Säure bis zur Trockne des Rückstandes wieder ab. Darauf weicht man das rückständige Pulver mit 16 Theilen Wasser auf, läßt das Gemenge 8 bis 10 Stunden im Sandbade digeriren, und filtrirt es. Die Flüssigkeit vermischt man so lange mit **) essigsaurem Bley bis sich kein Niederschlag mehr zeigt. Die über demselben stehende Flüssigkeit versetzt man mit Ammoniak, wodurch sich ein gelblichweißer Niederschlag zu Boden setzt, welchen wir a) nennen wollen. Die

*) Ob gleich in diesem Fossil die Kieselerde vorwaltet, so habe ich doch dasselbe, wegen der Schwierigkeit, die Thonerde aus demselben zu scheiden, hier zum Beyspiel gewählt.

**) Versteht sich, wie immer, in Wasser aufgelöset, welches in der Folge immer von den Scheidungsmitteln gilt, wenn nicht das Gegentheil ausdrücklich bemerkt ist.

Die von demselben getrennte Lauge dampft man auf einer Porzellanschaale bis zur Trockne ein, und brennt das erhaltene Salz so lange im silbernen Tiegel, bis sich weder ein Ammoniak- noch Essiggeruch mehr zeigt, und das Salz im Tiegel weis geschmolzen ist. Man löset dieses, um es gut wiegen zu können, mit etwas Wasser auf, und dampft die Auflösung auf einem Uhrglase bis zur Trockne ein. Das zurückbleibende Salz ist Pflanzenkali. Der Rückstand a) wird sich leicht in salzigter Säure von 1,190 auflösen, wobey man dahin sieht, nur eben so viel von der Säure anzuwenden, als gerade zu der Auflösung nöthig ist. Ohne die Auflösung zu verdünnen, gießt man nun einige Tropfen weinsteinsaures Pflanzenkali hinzu, und sondert den sich niederschlagenden weinsteinsauren Braunstein ab, welcher nach dem Trocknen geglühet wird. Die überstehende Flüssigkeit sättigt man wieder mit Ammoniak, wodurch etwas Thonerde niederfällt. Die Hauptarbeit steht nun noch mit dem ersten nach der Behandlung mit Schwefelsäure verbliebenen Rückstande bevor. Diesen übergießt man im silbernen Tiegel mit 10 Theilen Aetzlauge, und kocht dieselbe darüber bis zum Trocknen ein, während welcher Zeit man noch 4 Theile Aetzlauge nachgießt. Die trockne Masse wird 2 Stunden lang roth geglühet, und darauf mehrere Tage hindurch mit Wasser aufgeweicht. Wenn alles gut gegangen ist, so muß nun kein Rückstand bleiben, sonst muß man diesen wie das Pulver selbst behandeln, und beyde erhaltene Laugen mit einander ver-

einigen. Diese übersättigt man mit Schwefelsäure von 1,200 s. G., wobey sich anfänglich ein gallertartiger Niederschlag bildet, der aber bey fortdauernder Uebersättigung wieder verschwindet. Man bringt darauf die Flüssigkeit auf einer Abdampfschaale ins Sandbad, und dampft sie ganz bis zur Gallertconsistenz ein. Diese Gallerte verdünnt man nun wieder mit etwas Schwefelsäure von 1,150, und filtrirt die gelatinöse Erde von der sauren Flüssikeit ab, wozu man noch eine Menge von Aussüßwasser sammlet. Sonst hielt ich nun die auf dem Filtro bleibende Erde für reine **Kieselerde**; aber man trockne sie, und behandle sie noch 4 mal hinter einander mit reinem Pflanzenkali und Schwefelsäure ganz wie das erste mal, und immer sondert sich noch etwas **Thonerde** ab. Die letztere schlägt man aus der schwefelsauren Auflösung durch Ammoniak nieder. Bey meinem letzten Versuche mit dem Feldspath erhielt ich auf diese Weise das erste mal 0,230 Theile, und bey den genannten 4 Wiederholungen 0,040, 0,021, 0,015, und 0,004, Thonerde, worauf ich diese langweilige Arbeit unterbrach. Ueberhaupt aber erhielt ich aus dem Feldspath:

Kieselerde = =	0,572
Thonerde aus dem Kali =	0,310
Thonerde aus der Schwefelsäure	0,020
Pflanzenkali = =	0,025
Braunsteinkalk = =	0,024
Verlust bey dem Glühen an Wasser	0,021
	0,972
Verlust = = =	0,028
	1,000

§. 210.

§. 210.

Anmerkung.

Die Schwefelsäure entzieht dem Feldspath bey erhöheter Temperatur den Kali- und Braunsteingehalt, und löset auch zugleich etwas Thonerde mit auf. Diese Auflösung wird durch essigsaures Bley zerlegt, und jene Grundlagen gehen an die Essigsäure über, indem das Bley mit der Schwefelsäure zu Boden fällt. Das Ammoniak fällt aus der Essigsäure den Braunstein und die Thonerde, indeß die überstehende Flüssigkeit nun aus Essigsäure, Pflanzenkali, und Ammoniak übrig bleibt. Das hieraus entstehende Salz verliert im Glühefeuer seine Säure und das Ammoniak, und nur das Pflanzenkali bleibt zurück. Braunstein und Thonerde lösen sich in salzigter Säure leicht auf, und nur der erstere wird durch weinsteinsaures Kali aus dieser Säure gefällt; indeß die Thonerde noch bey derselben verweilt, und nachher durch Ammoniak niedergeschlagen wird. Dies Verhalten der Thon- und Kieselerde gegen Pflanzenkali und Schwefelsäure ergiebt sich aus §. 208. Ich habe bereits im 3. B. meiner Sammlungen erklärt, wie ich glaube, daß diese Schweraufföslichkeit der Thonerde in den Säuren von dem hohen Grade ihrer Oxydation abhänge, und daß das Pflanzenkali bey vorbenanntem Prozeß desoxydirend wirke.

III.

Zergliederung Beryllerdehaltiger Fossilien.

§. 211.

Scheidung der Beryllerde (Glycine) aus einigen Verbindungen.

Diese von Hr. Vaucquelin vor einigen Jahren entdeckte Erde hat mit der Kiesel- und Thonerde ein gemeinschaftliches Auflösungsmittel, das reine Pflanzenkali, aus welchem sie auch wie jene durch verschiedene Säuren gefällt wird. Von jenen beyden Erden kann man sie aber leicht durch kohlensaures Ammoniak, worinn sie sich auflöset, trennen. Doch kann man dieses Auflösungsmittel nicht geradezu auf Beryllerdehaltige Steine anwenden, sondern man muß die Affinität der Beryllerde gegen die Thon- und Kieselerde erst durch Auflösung aller drey Erden im Pflanzenkali aufheben.

§. 212.

§. 212.

Zergliederung des Berylls*).

Funfzig Gran Beryll wurden nach dem Glühen, Ablöschen, und Zerreiben, im silbernen Tiegel mit 600 Gran Aetzlauge übergossen, und mit dieser wie bey dem Feldspath behandelt. Nachdem die Masse mit Wasser aufgeweicht und filtrirt war, verblieb auf dem Filtro ein geringer gelber Rückstand, welcher sich mit einigem Aufbrausen in salzigter Säure auflösete.

Blausaures Pflanzenkali schlug aus dieser Auflösung **Berlinerblau** nieder, und nachdem die darüberstehende Flüssigkeit bis auf ein weniges abgedampft war, fiel sogleich etwas **Selenit** durch den Zusatz von Schwefelsäure daraus nieder. Die zuerst erhaltene Auflösung von Kiesel- Thon- und Beryllerde im Kali wurde mit salzigter Säure von 1,130 übersättigt, und bis zur Gallertconsistenz digerirt, darauf mit salzigter Säure verdünnt, und filtrirt. Hier blieb die **Kieselerde** auf dem Filtro zurück. Die abgesonderte süßschmeckende Flüssigkeit wurde

*) Herrn Vaucquelins Analyse befindet sich in Scherers Journ. der Chemie 1. Bd. 4s H. wo in 100 Theil. 69 Kieselerde, 16 Beryllerde, 13 Thonerde, 1 Eisenkalk, und 0,5 Kalkerde angegeben sind. Den hier zu beschreibenden Versuch habe ich mit weingelbem Beryll, ohne jedoch die Menge der Bestandtheile zu bestimmen, gemacht.

wurde mit kohlengesäuertem Pflanzenkali gesättigt, wobey sich eine weiße Erde absonderte. Diese digerirte ich mit einer Auflösung von 1 Theil kohlensauren Ammoniak in 2 Theilen Wasser 24 Stunden in der Stubenwärme (16 bis 20°), und seihete die Flüssigkeit von dem Rückstande, welcher Thonerde war, ab. Die ammoniakalische Auflösung wurde mit Essigsäure gesättigt, wobey die Beryllerde zu Boden fiel.

§ 213.

Anmerkung.

Wenn sich die Kiesel- Thon- und Beryllerde im reinen Pflanzenkali auflösen, so bleibt der Eisenkalk und, da die Aetzlauge etwas Kohlensäure enthält, auch die Kalkerde unaufgelöset zurück. Aus der Auflösung in salzigter Säure schlägt das blausaure Kali nur das Eisen, aber nicht die Kalkerde nieder. Diese wird durch jedes kohlensaure Kali aus der rückständigen Flüssigkeit präcipitirt. Schwefelsäure erregt in der salzigtsauren Kalkerde einen Niederschlag von Selenit. Die Scheidung der Kieselerde von der Thon- und Beryllerde beruhet auf denselben Verwandschaften, welche im vorigen bereits erläutert worden sind. Die Beryllerde wurde von der Thonerde durch kohlensaures Ammoniak getrennt.

IV.

Zergliederung Zirkonerdehaltiger Fossilien.

§. 214.

Scheidung der Zirkonerde aus verschiedenen Verbindungen

Die Zirkonerde löset sich, wenn sie mit Kiesel- und Thonerde innig gebunden vorkommt, nicht in den Säuren auf, wenn man nicht diese Verbindung zuvor durch reines Pflanzenkali aufgehoben hat. Da sich nun die Kiesel- und Thonerde sehr gut, die Zirkonerde aber nicht in dem genannten Kali auflösen, so giebt dieses ein leichtes Mittel ab, sie von jenen Erden zu trennen. Dasselbe würde wahrscheinlich statt finden, wenn man die Zirkonerde von der Beryllerde zu scheiden hätte.

§ 215.

Zergliederung des Zirkons*).

Einen Theil fein gepülverten Zirkons übergiesse man mit 15 Theilen salzigter und 5 Theilen Salpeter-

* Nach Hrn. Prof. Klaproth. S. d. Beyträg. u. s. v. B. I. S. 219. u. s. f.

petersäure, und digerire das Gemenge stark zusammen. Die davon erhaltene Flüssigkeit sättige man mit Ammoniak, und man wird einen gelblichweissen aber geringen Niederschlag erhalten, von welchem sich ein Theil in salzigter Säure, kalt angewendet, auflößt, und dem Eisen gleich verhält, wenn es wieder durch Ammoniak aus der Auflösung abgesondert wird. Denjenigen Theil, welcher sich in der Kälte nicht in salzigter Säure auflösen wollte, erkennt der Hr. Prof. Klaproth für Braunsteinkalk. Das nach der Behandlung mit Königswasser zurückbleibende Zirkonpulver wird nebst dem braunsteinartigen Pulver im silbernen Tiegel mit 15 Theilen Aetzlauge übergossen, eingedickt, und 2 Stunden lang geglühet. Die aufgeweichte Masse wird nach dem Filtriren eine weisse Erde auf dem Filtro zurück lassen. Die durchgelaufene Flüssigkeit sättigt man mit Schwefelsäure. Sie bleibt hell, setzt aber bey der Abdampfung etwas Kieselerde ab. Die auf dem Filtro rückständige weisse Erde wird mit 8 Theilen Wasser vermischt, und nach und nach so viel Schwefelsäure, bis sich alles auflöset, hinzugegossen. Diese Solution dampft man bis zur gallertartigen Consistenz ein, verdünnt sie wieder mit Wasser, und läßt das Gemenge noch eine Zeitlang digeriren, worauf bey der Filtration Kieselerde in schleimigen Körnern auf dem Filtro zurück bleibt. Diese Erde löset sich durch die Schmelzung bis auf eine geringe Menge von beygemengter Zirkonerde in trocknem kohlengesäuertem Pflanzenkali auf. Diese rückständige Menge wird nun in

etwas Schwefelsäure aufgelöset und mit der von der Kieselerde abfiltrirten Flüssigkeit vereinigt. Die gesammte Auflösung wird darauf bis zum Sieden erhitzt, und vermöge des kohlengesäuerten Pflanzenkali's die Zirkonerde daraus niedergeschlagen. Die niedergeschlagene Erde zeigte sich ein wenig fleischfarbig*). Hr. Prof. **Klaproth** erhielt folgende Quantitäten:

Zirkonerde	0,690
Kieselerde	0,265
Eisenkalk	0,005
	0,960
Verlust	0,040
	1,000

§. 216.

Anmerkung.

Das Königswasser zieht aus dem Zirkon nur den Metallgehalt aus, ohne die chemisch mit der Kieselerde verbundene Zirkonerde aufzulösen. Das Ammoniak schlägt aus dieser Auflösung das Eisen, und wenn Braunstein vorhanden ist, auch diesen mit nie-

*) Wahrscheinlich von einem kleinen Braunsteingehalt, welchen ich durch die Kochung der Erde mit etwas Aetzlauge zu scheiden versuchen würde.

nieder, welcher sich in salzigter Säure nicht so leicht als das Eisen auflößt. Das reine Pflanzenkali entzieht der Zirkonerde ihren Gehalt an Kieselerde, zugleich wird aber auch von der erstern etwas weniges an der gallertartigen Kieselerde hängend gebliebenes mit abgesondert. Die Zirkonerde löset sich nun in der Schwefelsäure auf, und wird rein durch das Kali niedergeschlagen.

V.

V.

Zergliederung Talkerde haltiger Fossilien.

§. 217.

Scheidung der Talkerde aus verschiedenen Verbindungen.

Die Talkerde löset sich gern in der Schwefelsäure auf, und wird durch alle kohlensäurehaltige Kalien aus dieser Auflösung niedergeschlagen. Aber nicht alle talkhaltige Fossilien lassen ihren Gehalt an Talkerde durch bloße Digestion mit Schwefelsäure fahren. In diesem Falle muß man sie zuvor gleich dem Zirkon mit reinem Pflanzenkali, in welchem sich die Talkerde nicht auflöset, behandeln. Durch dieses Reagens kann mithin auch die Talkerde von der Kiesel- und Thonerde getrennt werden. Wahrscheinlich muß die Absonderung von der Beryllerde auf eben diesem Wege statt finden. Um die Talkerde von der Zirkonerde zu trennen, dürfte vielleicht die salzigte Säure das beste Mittel seyn, mit welcher die Zirkonerde leichter als die Talkerde krystallisirt. Kohlensaure Talkerde wird durch das Glühen, oder vermittelst der Auflösung in Schwefelsäure zerlegt.

§. 218.

Zergliederung des blättrigen Chlorits.

Ein Theil dieses im Porzellanmörser feingeriebenen Fossils wird mit 3 Theilen Schwefelsäure von 2,000 nebst eben so viel Wasser übergossen, und die Mischung 6 bis 7 Stunden bey 70 bis 75° Reaum. im Sandbade digerirt. Während dieser Zeit wird die Masse fast trocken und das grüne Pulver ganz entfärbt. Ich habe bemerkt, daß sich auch die noch ganzen Blättchen des Chlorits auf diese Weise entfärben. Die auf die angegebene Art digerirte Masse wird mit Wasser verdünnt, wobey sie sich etwas erhitzt, und darauf filtrirt. Was auf dem Filtro zurück bleibt, ist reine Kieselerde, und löset sich vollkommen in reinem Pflanzenkali auf. Die durchgeseihete Flüssigkeit versetzt man so lange mit blausaurem Pflanzenkali, als noch ein Niederschlag von Berlinerblau erfolgt. Die hievon abzusondernde Flüssigkeit wird nun mit kohlengesäuertem Ammoniak versetzt, und der erhaltene Niederschlag mit 6 Theilen Aetzlauge und eben so viel Wasser einige Stunden lang im Sandbade digerirt. Die Talkerde bleibt hier unaufgelößt zurück, und aus der kalischen Solution wird die Thonerde durch die Sättigung derselben mit Essigsäure niedergeschlagen.

Der

Der von mir untersuchte Chlorit enthielt:

Kieselerde	0,350
Talkerde	0,299
Thonerde	0,180
Eisenkalk	0,097
	0,926
Wasser	0,027
	0,953
Verlust	0,047
	1,000

§. 219.

Anmerkung.

Die Schwefelsäure löset im vorhergehenden Falle die Talkerde nebst dem Eisenkalk und der Thonerde auf, wobey die Kieselerde des Chlorits zurück bleibt. Das blausaure Kali schlägt nur das Eisen, aber nicht die Thon- und Kalkerde, vermöge doppelter Wahlverwandschaft, nieder. Wenn nun das kohlengesäuerte Ammoniak auch beyde letztgenannten Erden aus der Schwefelsäure zugleich kohlensäurehaltig niederschlägt, so wird doch vermöge ihrer Affinität gegen das Pflanzenkali die Thonerde leicht wieder von der Talkerde geschieden. Das minus von 0,047 kommt vielleicht

zum Theil mit von dem durch Glühung aus dem Berlinerblau erhaltenen minder oxydirten Eisenkalk, welcher im Fossil selbst mehr Säurestoff enthält. Aus eben der Ursache verliert der Chlorit im Kohlentiegel 0,039, da er im Thontiegel nur 0,027 am Gewicht abnimmt.

VI.

Zergliederung Kalkerde haltiger Fossilien.

§. 220.

Scheidung der Kalkerde aus verschiedenen Verbindungen.

Das vorzüglichste Auflösungsmittel für die Kalkerde ist die Salpetersäure, und aus dieser Auflösung schlägt man sie nach Beschaffenheit der Umstände durch kohlensaures Pflanzenkali, oder durch Schwefelsäure, oder durch zuckersaures Pflanzenkali nieder; zieht auch wohl die Salpetersäure durch Feuer wieder von ihr ab.

Von der Kieselerde wird sie durch Auflösung in Salpetersäure getrennt; diese Auflösung kann durch alle die genannten Niederschlagsmittel zerlegt werden.

Von der Thonerde trennt man sie entweder durch Aetzlauge, welche etwas Kohlensäure enthält; oder indem man beyde Erden in salzigter Säure auflöset, und die Thonerde allein aus der Auflösung durch Ammoniak niederschlägt.

Talk- und Kalkerde löset man gemeinschaftlich in Schwefelsäure auf, so fällt Selenit zu Boden. Enthält die überstehende Auflösung noch etwas Selenit, so wird dieser durch ein wenig Alkohol von dem Bittersalze niedergeschlagen.

Von der Beryllerde kann die Kalkerde durch kohlensaures Ammoniak getrennt werden, worinnen sich die Beryll- aber nicht die Kalkerde auflöset. Schwefelsaurer Kalk wird durch Behandlung mit kohlensaurem Pflanzenkali zerlegt, und kohlensaurer Kalk durch die Auflösung in Salpetersäure. Borax- Phosphor- Arsenik- und flußsaurer Kalk werden durch Schwefelsäure, oder, gleich dem schwefelsauren Kalk, durch kohlensaures Kali zerlegt.

§. 221.

Zerlegung des körnigen Kalksteins von Frauenstein.

Ein Theil desselben fein pulverisirt wird nach und nach ohne Beyhülfe künstlicher Wärme in dem, im ersten Theil beschriebenen Scheidekölbchen, mittelst 6 Theilen Salpetersäure von 1,400 s. G. aufgelöset, wobey sich ein Gewichtsverlust von 0,460 ergiebt. Es bleibt hiebey ein geringer gelblichgrauer Rückstand, welchen man mit ohngefehr 20 mal so viel Königswasser digerirt, wodurch er größtentheils aufgelößt wird, und ein weniges von Kieselerde

als

als ein weisser Sand zurück bleibt. Die königssaure Auflösung enthält Eisen, das man durch Ammoniak niederschlägt. Die erste Auflösung in Salpetersäure sättigt man mit Ammoniak, wodurch sich einige weisse Flocken niederschlagen. Der Niederschlag wird durch Aetzlauge in Thon- und Talkerde zerlegt. Die über genanntem Niederschlage stehende Flüssigkeit aber wird so lange mit kohlensaurem Pflanzenkali versetzt, als noch ein Niederschlag, welcher aus kohlensaurer **Kalkerde** besteht, erfolgt. Nach dem Trocknen und Glühen sämmtlicher Niederschläge findet man folgende Bestandtheile:

Kalkerde	0,480
Talkerde	0,011
Thonerde	0,010
Kieselerde	0,008
Eisenkalk	0,007
Kohlensäure	0,460
	0,976

Die fehlenden 0,024 wird man ziemlich für Wasser rechnen können.

§. 222.

Zerlegung des fasrichen Gypses.

Ein Theil desselben wird zerrieben, und mit 4 Theilen krystallisirten kohlensauren Pflanzenkali, in eben so viel Wasser aufgelöset, im silbernen Tiegel übergossen. Die Flüssigkeit wird bis zur Trockne ge-

gelinde eingekocht, und darauf die eingedickte Salzmasse eine Stunde lang schwach glühend erhalten, wornach man sie mit dem nöthigen Wasser aufweicht, und filtrirt. Die auf dem Filtro befindliche nunmehro kohlensaure Kalkerde wird geglühet, und ihr Gewicht bestimmt. Die kalische Lauge übersättigt man mit salzigter Säure, wodurch sich, wenn man erwähnte Lauge einige Tage stehen läßt, ein wenig Kieselerde absondert. Hat man von dieser die helle Flüssigkeit gesammlet, so gießt man so lange von salzigtsaurer Schwererde hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser Niederschlag wiegt getrocknet und ausgeglühet 1,150, und enthält 0,383 Schwefelsäure. Ferner verliert dieser Gyps nach einem 2 stündigen Glühen in dem silbernen Tiegel 0,292 an Wasser, und die ausgeglühete Kalkerde wiegt 0,310, so wie die Kieselerde 0,010, woraus sich denn folgende Bestandtheile des fasrigen Gypses ergeben:

Schwefelsäure	0,383
Kalkerde	0,310
Wasser	0,292
Kieselerde	0,010
	0,995
Verlust	0,005
	1,000

§. 223.

§. 223.

Anmerkung zu §. 221. und 222.

Indem sich die Kalkerde in der Salpetersäure auflöset, entweicht die Kohlensäure, und ihre Menge wird durch den Gewichtsverlust der Auflösung merklich. Die Salpetersäure nimmt zugleich den geringen Talk- und Thongehalt des Kalksteins mit auf, indem sie weder auf die Kieselerde noch auf das oxydirte Eisen unter diesen Umständen Wirkung äussert. Die Kieselerde wird von dem Eisen leicht durch die Salpetersäure getrennt. Das Ammoniak schlägt die Thon- und Kalkerde aus der Salpetersäure nieder, so wie die Kalkerde in Verbindung mit der Kohlensäure des Pflanzenkali's zu Boden fällt, welcher man die Kohlensäure wieder durch die Glühung entzieht.

Der fasrige Gyps wird vermöge der Wirkung doppelter Affinitäten zerlegt; denn indem sich die Kalkerde mit der Kohlensäure verbindet, geht die Schwefelsäure an das Kali über. Die Sättigung der letztern Verbindung mit salzigter Säure hat die Absicht, das noch vorhandene kohlensaure Pflanzenkali, welches sonst die zur Niederschlagung der Schwefelsäure angewendete salzsaure Schwererde zersetzen würde, zu zerlegen.

Bey der Zerlegung anderer Verbindungen der Kalkerde mit Säuren sucht man, nach Absonderung der kohlensauren Kalkerde, die darüberstehende Flüssigkeit abzudampfen und zu krystallisiren, um hienach die Menge der mit dem Kalk verbunden gewesenen Säure zu bestimmen.

VII.

Zergliederung Schwererde haltiger Fossilien.

§. 224.

Scheidung der Schwererde aus verschiedenen Verbindungen.

Ein vorzügliches Auflösungsmittel der Schwererde ist die salzigte Säure von 1,300 sp. G. Die Schwefelsäure schlägt sie als Schwerspath und die kohlensauren Kalien schlagen sie kohlengesäuert nieder.

Aus einem Gemenge von Kiesel- und Schwererde löset sich nur die letztere in salzigter Säure auf.

Von der Kalkerde scheidet man die Schwererde durch eine gemeinschaftliche Auflösung in salzigter Säure. Dampft man diese Auflösung bis zum Häutchen ab, so krystallisirt sich die salzigtsaure Schwererde, die Kalkerde aber bleibt in der Mutterlauge zurück; auch löset sich die salzigtsaure Kalkerde leicht, die salzigtsaure Schwererde aber schwer im Alkohol auf. Ob sich beyde Erden nicht auch dadurch trennen lassen, daß man sie nach dem Brennen in einer

hin-

hinlänglichen Menge kochenden Wassers auflöset, und die Schwererde in der Kälte durch die Krystallisirung absondert, habe ich noch nicht untersucht.

Die Strontianerde wird von der Schwererde ebenfalls durch Auflösung beyder in salzigter Säure getrennt. Zuerst schießt nach der gehörigen Abdampfung der größte Theil der salzigtsauren Schwererde in Tafeln an. Die rückständige Mutterlauge dampft man denn gelinde bis zur Trockne ab, und digerirt das Salz mit Alkohol, in welchem sich die salzigtsäure Strontianerde leicht, salzigtsaure Schwererde aber unter diesen Umständen gar nicht auflöset.

Die Kohlensäure wird von der Schwererde durch eine anhaltende Glühung oder durch Auflösung in salzigter Säure verjagt.

Schwefelsaure Schwererde wird, gleich dem Gypse durch die Behandlung mit kohlensaurem Pflanzenkali getrennt.

§. 225.

Zergliederung des stänglichen Schwerspathes.

Ein Quentchen dieses Fossils wird in einem Porzellainmörser fein zerrieben, und im silbernen Tiegel mit 4 mal so viel kohlensaurem Pflanzenkali und eben so viel Wasser übergossen, die ganze Mischung aber bis zur Trockne eingekocht, und die dadurch erhaltene

trockne

trockne Salzmasse zwey Stunden lang roth geglühet. Nachher übergießt man die Masse mit Wasser. Sie löset sich etwas schwer, und nur durch anhaltendes Digeriren im Sandbade auf. Man bringt sie auf das Filtrum, und übersättigt die erhaltene Flüssigkeit mit salzigter Säure, worauf man durch salzigtsaure Schwererde die Schwefelsäure niederschlägt, den erhaltenen Schwerspath trocknet, und wiegt. Der Rückstand auf dem Filtro wird so lange mit salzigter Säure von 1,300 s. G. übergossen, als noch eine Auflösung bemerkt wird. Sollte hier wider Vermuthen noch etwas Pulver rückständig bleiben, so hat man dasselbe als Schwerspathpulver zu betrachten, und wie vorhin zu behandeln. In die salzigtsaure mit Wasser verdünnte Auflösung gießt man reines Ammoniak bis zur Sättigung, und erwärmt sie darauf im Sandbade. Es sondert sich ein gelblicher Eisenkalk in leichten Flocken ab, welchen man scheidet, und darauf die übrige Flüssigkeit bis zum Häutchen abdampft. Die sich in der Kälte ansetzenden Krystallen von salzigtsaurer Kalkerde sondert man von der obenstehenden Lauge, welche man gelinde bis zur Trockne abdampft. Man wiegt das trockne Salz, übergießt es zerrieben in einem Scheidekölbchen mit 8 Theilen Alkohol, und digerirt das Gemisch 12 bis 24 Stunden bey 10 bis 14° R., worauf man die geistige Auflösung von dem unaufgelöset gebliebenen Salze trennt. Letzteres fügt man der zuerst erhaltenen salzigtsauren Schwererde hinzu, und erstere vermischt man mit so viel kochendem

Wasser

Wasser, bis das niedergefallene Salz wieder aufgelöset wird, worauf man diese Auflösung so lange mit kohlengesäuertem Pflanzenkali versetzt, bis kein Niederschlag von kohlengesäuerter Strontianerde mehr erfolgt. Nun löse man ebenfalls die erhaltene salzigtsaure Schwererde im Wasser auf, und zersetze diese Auflösung gleichfalls durch Pflanzenkali. So wohl die kohlengesäuerte Strontian- als Schwererde werden vollkommen getrocknet, und darnach jede vor sich in salzigter Säure aufgelöset, wobey man genau die Gewichtsabnahme, welche die entweichende Kohlensäure erregt, bemerkt. Der Ueberschuß am Gewicht, welchen die Solution gegen die angewendete salzigte Säure zeigt, giebt die wahre Menge der aufgelösten Erden an. So habe ich nun bey der Analyse dieses Fossils erhalten:

gefällten	Schwerspath	0,960; darinn:
	Schwefelsäure	0,320
	Schwererde	0,630
	Strontianerde	0,031
	Eisenkalk	0,015
	Verlust an Wasser bey dem Glühen	0,012
		1,008
	Ueberschuß	0,008
		1,000

Den Ueberschuß erkläre ich mir von einem Wasserantheil in den aus der salzigten Säure gefällten Er-

Erden, welcher ohne Glühehitze — durch welche aber auch Kohlensäure verjagt wäre — nicht getrennt werden konnte. Rechne ich nun noch einigen Verlust bey der Arbeit so dürfte die wahre Menge der Schwer- und Strontianerde um einige Tausendtheilchen geringer anzunehmen seyn.

Die Zergliederung des Witherits wird dem Kalkstein §. 222. gleich, jedoch mit salzigter Säure, unternommen. S. **Klaproths Beyträge** B. I. S. 260. u. s. f.

§. 226.

Anmerkung.

Die vorgehende Analyse beruhet auf folgenden Verwandschaften: Die Hauptzerlegung des Stangenspathes erfolgt dadurch, daß die Schwefelsäure des Fossils die Schwer- und Strontianerde so wie das Eisen verläßt, und sich mit dem Kali verbindet, wogegen die Kohlensäure des Kali's an diese Erden übergeht. Die Wirkung der salzigtsauren Schwererde auf diese Verbindung ist schon mehrere male angegeben worden. Aus der Auflösung der Schwer- und Strontianerde nebst dem Eisenkalke in salzigter Säure wird nur der letztere wieder durch Ammoniak abgesondert; da er aber bey der Niederschlagung äusserst fein mechanisch zertheilt, und daher fast unsichtbar erscheint, so muß man durch Erwärmung die Absonderung desselben befördern. Die weitere Trennung der salzigtsauren Schwer- und Strontianerde ergiebt sich leicht aus §. 224.

VIII.

Zergliederung Strontianerde haltiger Fossilien.

§. 227.

Die Scheidung der Strontianerde aus ihren Verbindungen im Mineralreiche geschiehet auf gleiche Weise als jene der Schwererde, und die Trennung von dieser ist bereits in den vorigen §§. angegeben. In Hinsicht ihrer Scheidung von der Kalkerde bemerke ich noch, daß diese etwas schwerer als bey der Schwererde von Statten geht; doch krystallisirt die salzigtsaure Strontianerde leichter als die salzigtsaure Kalkerde, schießt auch ohne salzigte Säure weit leichter aus dem Wasser an, als letztere. Die Zergliederung des Cölestins und Strontianits wird ganz gleich dem Schwerspath und Witherit unternommen.

Da ich bey einer im Jahr 1799 angestellten Analyse des Cölestins ganz nach Hrn. Prof. Klaproths Verfahren das von diesen angegebenen Resultat nemlich:

Strontianerde	0,580
Schwefelsäure	0,410
Eisenkalk	0,010

erhielt, so verweise ich dieserhalb auf dessen Beyträge, B. II. S. 92.

IX.

Ueber die Zerlegung der Yttererde haltigen Steinart von Ytterby in Schweden.

§. 228.

Da ich bisher selbst noch nicht Gelegenheit hatte, Versuche mit diesem Fossile anzustellen, und es doch der Vollständigkeit wegen nöthig ist derselben hier Erwähnung zu thun, so werde ich das Verfahren bey der Zergliegerung desselben nach Hrn. Eckeberg angeben. Hr. Prof. Gadolin ertheilte die erste Nachricht über eine von ihm in diesem Fossil gefundene neue Erde in dem Chem. Annal. 1796. B. I. S. 313 mit, worauf Hr. Eckeberg Gadolins Versuche noch genauer wiederholte und die Bestätigung derselben im Journ. der Chemie B. III. Heft 14. S. 187. mittheilte. Neuern Nachrichten zufolge soll sich der Hr. Prof. Klaproth ebenfalls mit der Untersuchung dieses Fossils beschäftiget haben, wir dürfen daher auf eine Bekanntmachung seiner Erfahrungen im 3ten Bande seiner Beyträge hoffen.

Herr Eckeberg übergoß einen Theil des Fossils mit 16 Theilen reiner salzigter Säure, und erhielt die Mischung so lange im Kochen, bis eine weisse

kieselige Erde zurück blieb, diese wog von 100 Theilen 25. Die durchgeseihete Auflösung wurde mit ätzenden Ammoniak zersetzt. Es fiel ein bräunlicher Niederschlag, und die überstehende Lauge enthielt nur reinen Salmiak aufgelöset. Der erhaltene braune Niederschlag lösete sich durch Kochen bis auf einen Antheil im ätzenden Pflanzenkali auf. Die Kaliauflösung wurde mit Salpetersäure gesättigt. Hiebey zeigte sich ein Niederschlag, welcher aber durch im Uebermaß zugesetzte Säure wieder aufgelöset wurde. Nachdem diese Auflösung mit kohlensauren Ammonik versetzt wurde, fiel Thonerde nieder, welche nach dem Glühen 4,5 wog. Der in dem Kali unaufgelößt gebliebene Antheil lößte sich in verdünnter Schwefelsäure auf. Diese Auflösung wurde bis zur Trockne eingedampft und die hiervon erhaltene Masse geglühet, wonach sie ziegelroth erschien. Darnach wurde diese Masse mit Wasser ausgekocht, und auf dem Filtro blieb hochrother Eisenkalk, welcher 18 Th. wog, zurück. Die übriggebliebene Auflösung lies sich durch die Abdampfung krystallisiren.

Hr. Eckeberg lößte die Krystallen im Wasser auf und schlug durch kohlensaures Ammoniak $47\frac{1}{2}$ Yttererde aus der Auflösung nieder.

Vermöge dieser Analyse bestände also die untersuchte Steinart aus:

Ytter-

Yttererde	0,475
Kieselerde	0,250
Eisenkalk	0,180
Thonerde	0,045
	0,950
Verlust	0,050
	1,000

Das Verhalten dieser Erde gegen einige chemische Mittel ist nach Hrn. Eckeberg folgendermaßen:

1) haben alle gesättigte Auflösungen derselben in Säuren einen sehr süssen Geschmack, und vorzüglich kommt der der essigsauren Erde ganz mit jenem des Bleyzuckers überein;

2) krystallisirt sich diese Erde mit der Schwefelsäure. Die Krystallen zeigen verschiedene Formen; jedoch scheint die vorzüglichste eine zusammengedrückte sechsseitige Säule zu seyn, welche da, wo die Säule an Höhe abnimmt, den Octaedern ähnlicher wird.

3) Essigsaure Yttererde schießt in dicken sechsseitigen Tafeln mit zwey größern und vier kleinern Flächen an; doch leidet auch diese Gestalt manche Abänderungen.

4) Arseniksäure und Yttererde vereinigen sich mittelst des Wassers schon in der Kälte. Die Verbindung giebt ein schwerauflösliches Salz.

5) Mit der salzigten Säure zeigt sich diese Erde nicht krystallisabel, auch zerfließt das bis zur Trockne eingedampfte Salz bald an der Luft. Soll die Auflösung vollkommen erfolgen, so muß ein wenig Säure im Uebermaß vorhanden seyn.

6) Mit der Salpetersäure vereinigt, zeigt die Yttererde eine Neigung sich strahlig zu krystallisiren; doch zerfließt auch dieses Salz wieder an der Luft.

7) In reinem Pflanzenkali ist sie unauflöslich.

8) Von ätzenden Ammoniak wird sie aus ihren Auflösungen in den Säuren gefällt.

Vermöge aller dieser Eigenschaften sind wir allerdings berechtigt diese Erde für eine eigenthümliche der Beryllerde nahe kommende zu halten, und ihre Scheidung von den alkalischen Erden würde am leichtesten durch die Schwefel- und Essigsäure, und durch Fällung mittelst des Ammoniaks, so wie die Trennung von der Thon- Kiesel- und Beryllerde, durch Hülfe des reinen Pflanzenkali's zu unternehmen seyn.

X.

X.

Zerlegung des Platins.

§. 229.

Obgleich dieses bis jetzt nur allein in Südamerika gefundene Metall daselbst mit verschiedenen Körpern gemengt vorkommen mag, so kennen wir doch nur das Eisen, mit welchem es in der Natur in chemischer Verbindung vorkommt. Die Scheidung von diesen unternimmt man auf folgende Art:

Eine beliebige Menge Platinkörner wasche man mit Wasser, um anhängende Stein- oder Erdtheile zu trennen, und ziehe, wenn das Metall wieder trocken geworden ist, durch einen starken Magnet den mit demselben oft vermengten magnetischen Eisensand aus. Darauf glühe man dasselbe einige Stunden im Kohlentiegel, damit, wenn ja von der Amalgamation, durch welche es vom Golde getrennt wird, etwas Quecksilber sollte hängen geblieben seyn, dieses getrennt werde.

Von diesem so gereinigten gediegen Platin, wiege man 1 Quentchen ab und übergiesse es in einem Glaskolben mit 16 Theilen Königswasser, welches aus 3 Theilen salzigter Säure von 1,190 und aus einem Theile Salpetersäure von 1,500. besteht. Dieses

Gemenge wird so lange erwärmt bis es sich vollkommen vermischt, wozu im Sandbade bey der Temperatur von 60 bis 70° gegen 24 Stunden Zeit erfordert werden. Bemerkt man daß die Auflösung in dieser Quantität Königswasser noch nicht ganz erfolgen will: — welches wohl geschehen kann wenn die Körner etwas groß sind — so muß man noch eine verhältnißmäßige Menge des Auflösungsmittels nachnehmen. Wenn dann die Auflösung gehörig erfolgt ist, so dampft man dieselbe, wenn sie etwa bey dem Filtriren verdünnt wäre, bis auf 10 bis 12 Quentchen ein, und gießt von einer Salmiakauflösung soviel hinzu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Letzteren sondert man ab, und schlägt aus der überstehenden Flüssigkeit das Eisen durch blausaures Kali oder Ammoniak nieder. Den erhaltenen Niederschlag von Platin glühe man 2 Stunden heftig im Kohlentiegel, wodurch das röthliche Pulver in eine graue hie und da metallischglänzende zusammenhängende Masse umgeändert wird.

Auf diese Weise habe ich einen Theil gereinigtes großkörniges gediegen Platin von Pinto zerlegt in

Platin	0,899
Eisen	0,111
	1,000

§. 230.

§. 230.

Anmerkung.

Die Aetiologie dieses Scheidungsprocesses ergiebt sich leicht folgendermaaßen. Platin und Eisen lösen sich beyde in Königswasser auf. Durch den Salmiak wird nur das Platin und nicht das Eisen aus dieser Auflösung niedergeschlagen. Dieser Niederschlag besteht aus Platin, Säurestoff und Salmiak. Bey der Glühung im Kohlentiegel entweichen die beyden letzten bey der Analyse hinzu gekommenen fremdartigen Bestandtheile, und es bleibt das Platin metallisch, nur nicht vollkommen zusammen geschmolzen, zurück. Das Verfahren mit der Eisensolution bedarf keiner weitern Erklärung.

XI.

Zerlegung der Golderze.

§. 231.

Scheidung des Goldes aus verschiedenen Verbindungen.

Die eigentlichen Golderze sind jetzt wegen ihres großen Tellurgehaltes in chemischer Hinsicht besonders abzuhandeln, und dieses soll auch hier in analytischer Hinsicht weiter unten geschehen. In den verschiedenen Arten des gediegen Goldes hat man Silber, Kupfer und Eisen angetroffen.

Das Gold wird aus allen bekannten Verbindungen durch Königswasser aus 2 Theilen salzigter Säure von 1,190 und 1 Theil Salpetersäure von 1,500, aufgelöset. Das vorzüglichste Fällungsmittel aus dieser Auflösung ist die möglichst desoxydirte Auflösung des Eisenvitriols im Wasser.

So scheidet man nun Gold und Silber dadurch, daß man das Gemisch mit Königswasser behandelt, wobey das Silber als Hornsilber zurück bleibt, indem sich das Gold auflöset.

Das Eisen entzieht man dem Golde durch die Kochung des Gemisches mit salzigter Säure, welche das Eisen aber nicht das Gold angreift.

Ku-

Kupfer geht aus dem Golde an concentrirte Salpetersäure über, wenn man eine solche Verbindung anhaltend mit der Salpetersäure digerirt, und dann das Kupfer aus der Auflösung durch Eisen niederschlägt.

Einige haben in dem graugelben gediegen Golde Platin vermuthet. S. Emmerlings Mineralogie B. II. S. 114. Dieses Erz ist mir nie unter die Hände gekommen, wohl aber hatte ich im Jahre 1796 Gelegenheit eine platinhaltige Goldmünze auf Verlangen eines Freundes zu zergliedern. Ich bewerkstelligte diese Scheidung leicht durch eine Auflösung der Legirung in Königswasser, aus welcher ich zuerst das Platin mittelst Salmiak, und darauf das Gold durch Eisenvitriol niederschlug. Eben so könnte man daher auch das Erz, welches diese Untersuchung wohl verdiente, behandeln.

§. 232.

Zergliederung eines dunkel messinggelben Gediegen-Goldes.

Ich erhielt dieses Fossil aus einer kleinen rückständigen Sammlung des verstorbenen Bergmeister Schmidts zu Joh. Georgenstadt, welcher ihm den Geburtsort Eule in Böhmen beygefügt hatte. Es waren kleine undeutliche Tafeln in einer quarzigen Steinmasse eingesprengt.

Nach-

Nachdem ich das Gold durch Zerreiben und Sichern auf dem Troge von der Steinart getrennt hatte, unternahm ich in einem analytischen Course 1797 folgende Zergliederung desselben: Ein Theil desselben wurde mit 6 Theilen starker salzigter Säure 6 Stunden lang bey 50 bis 60° Reaum. digerirt. Aus der überstehenden Auflösung schlug ich durch blausaures Kali **Berlinerblau.** Das rückständige etwas grau angelaufene Gold übergoß ich mit 16 Theilen nach §. 230 gemischten Königswasser, in welchem es sich bis auf einen kleinen Theil **Hornsilber** auflösete. Das Gold wurde aus der erhaltenen Auflösung durch Eisenvitriol niedergeschlagen, und der erhaltene ausgesüßte braungelbe Niederschlag schmolz bey der Glühung in dem Kohlentiegel ziemlich leicht zu einem schönen Goldkorne ein.

Nach der Wägung des geglüheten Berlinerblaues und des getrockneten Hornsilbers, erhielt ich Eisenkalk 0,012, Hornsilber 0,027. Nehmen wir nun im letztern nach der fünften Tabelle S. 129 in 100 Theile Hornsilber 75 Metall, und in 100 des erhaltenen Eisenkalkes 15. pro Cent Säurestoff an, so haben wir für einen Theil des untersuchten gediegen Goldes:

Gold	0,969
Silber	0,020
Eisen	0,011

§. 233.

§ 233.

Anmerkung.

Das Gediegengold verlor bey dieser Behandlung seinen Eisengehalt durch die salzigte Säure, und indem sich Gold und Silber gemeinschaftlich in Königswasser auflößten, fiel das letztere sogleich wieder als Hornsilber aus der Auflösung nieder. Der Eisenvitriol entzieht dem Golde im Königswasser den größten Theil seines Säurestoffes. Dieses kann sich daher nicht mehr aufgelöset erhalten, und fällt noch mit wenig Säurestoff vereinigt nieder. Der geringe Antheil dieses Stoffes wird dem Golde sogleich bey dessen Einschmelzung im Kohlentiegel entzogen.

XII.

XII.

Zergliederung der Silbererze.

§. 234.

Scheidung des Silbers aus verschiedenen natürlichen Verbindungen.

Man findet das Silber in chemischer Verbindung mit Gold, Spießglanz, Eisen, salzigter Säure, Schwefelsäure, Kupfer, Thonerde, Schwefel, Arsenik, Kieselerde und Bley.

Ueber die Scheidung des Goldes ist in dem vorigen §§. das nöthige erwähnt worden.

Spießglanzhaltiges Silber koche man mit concentrirten Königswasser, oder digerire es zuerst blos mit der stärksten Salpetersäure und giesse nachher salzigte Säure hinzu, so bleibt das Silber als Hornsilber liegen, der Spießglanz aber wird aufgelößt.

Eben dieses Scheidungsmittel ist bey dem Eisen und Kupfer anzuwenden.

Von der salzigten- und Schwefelsäure trennt man das Silber durch eine gelinde Glühung des Gemisches mit kohlensauren Pflanzenkali, wobey das Silber kohlensauer und in der Salpetersäure auflöslich wird. Aus dieser Auflösung kann man das Silber auch durch Kupfer niederschlagen.

Thon-

Thonerde und Silber löse man zugleich in Salpetersäure auf und schlage das Silber durch salzigte Säure nieder.

Der Schwefel bleibt zurück, wenn man geschwefeltes Silber mit Salpetersäure digerirt.

Arsenikhaltiges Silber behandle man verschiedene male mit Königswasser aus 2 Th. salzigter- und 1 Theil Salpetersäure, d. h. man ziehe diese Säure über jenes Gemisch bis fast zur Trockne ab. Durch kochendes Wasser kann man denn die erzeugte Arseniksäure von dem Hornsilber trennen.

Silberhaltiges Bley löse man in Salpetersäure auf, und fälle durch Kochsalzauflösung Bley und Silber zugleich, bringe dann den Niederschlag auf ein Filtrum und süsse ihn mit kochenden Wasser aus. Der Rückstand ist Hornsilber und die Flüssigkeit enthält salzigtsaures Bley. Kieselerde bleibt unaufgelößt zurück wenn ihr das Silber durch Salpetersäure entzogen wird.

§. 235.

Zergliederung des lichten Rothgiltigerzes.

Man nehme einen Theil des Erzes, pulverisire und digerire es mit 6 Theilen starker Aetzlauge so lange bis das Pulver seine rothe Farbe in eine schwarze umgeändert hat. Dann verdünne man das Gemenge mit etwas Wasser, filtrire es, und übersättige die erhaltene Flüssigkeit ein wenig mit salzig-

ter

ter Säure, worauf alsbald ein gelblichrother Niederschlag erscheint. Nach der Absonderung desselben tröpfele man in die Lauge salzigtsaure Schwererde und man wird einen Niederschlag von **schwefelsaurer Schwererde** erhalten.

Der gelblichrothe Niederschlag wird dem zuerst zurück gebliebenen Erzpulver hinzugefügt und alles mit 12 Theilen salzigter Säure von 1,190 und 3 Theilen Salpetersäure von 1,400 übergossen und so lange bey 50 bis 60° digerirt, bis der Rückstand eine grauweisse Farbe angenommen hat. Man filtrire die Auflösung ohne sie viel zu verdünnen, und sättige sie mit kohlengesäuerten Pflanzenkali. Es fällt weißer Spießglanzkalk zu Boden. Die davon geschiedene Flüssigkeit, dampfe man bis zur Trockne ein und sublimire das erhaltene Salz mit 2 Theilen schwarzen Fluß in einer Glasretorte, in deren Halse man alsdenn schwarzen Arsenik angeflogen finden wird. Der Rückstand nach der Behandlung mit Königswasser besteht aus **Hornsilber** und Schwefel. Man kann letztern durch die Kochung mit Aetzlauge vom Hornsilber scheiden; jedoch habe ich das Gemenge vollkommen getrocknet und dann den Schwefel durch eine Sublimation getrennt. So behandelt gab mir das lichte Rothgiltigerz von Joh. Georgenstadt:

Silber	0,610
Spießglanz	0,190
Schwefel	0,111
Schwefels.	0,070
Arsenik	0,029
	1,000

§. 236.

§. 236.

Anmerkung.

Das Kali entzieht dem Rothgiltigerze die Schwefelsäure und einen Theil seines Spießglanzes, Schwefels, und Silbers. Letztere drey aber werden bey der Sättigung der kalischen Auflösung mit salzigter Säure niedergeschlagen. Die Schwefelsäure wird nach der bekannten Verwandschaft durch die Schwererde gefällt. Das von der Behandlung mit Kali rückständige Pulver besteht aus Silber und Arsenik, zu welchen man den röthlichgelben Niederschlag hinzufügte. Dieser besteht also aus Silber, Arsenik, Hornsilber, Spießglanzkalk und Schwefel. Bey der Behandlung dieses Gemenges mit Königswasser wird das noch übrige Silber ebenfalls in Hornsilber umgeändert, der Arsenik durch den Säurestoff des Königswasser zur Säure gebildet, und der Spiesglanz nebst dieser Säure in dem Königswasser aufgelößt. Aus letzter Auflösung fällt das Kali den Spiesglanzkalk, und arseniksaures Kali bleibt in der Flüssigkeit zurück. Die Säure dieses Salzes wird aber durch Kohlenstoff reducirt und sublimirt. Der Schwefel ist flüchtiger als das Hornsilber; daher ist die Sublimation ein Mittel, diese zwey Körper von einander zu trennen.

XIII.

Zergliederung Quecksilber haltiger Fossilien.

§. 237.

Scheidung des Quecksilbers aus verschiedenen natürlichen Verbindungen.

Die Destillation bleibt immer ein gutes Hülfsmittel, um das Quecksiber von andern Metallen zu scheiden. Die Salpetersäure löset es gern auf, und das Eisenmetall schlägt es aus dieser Auflösung metallisch nieder.

So wird das Gold- und Silberamalgam durch Destillation zerlegt.

Das geschwefelte Quecksilber zersetzt man immer noch am besten durch die Destillation mit ätzendem Kali. Ich habe gefunden, daß bey der Zerlegung des Zinnobers durch Säuren immer ein beträchtlicher Theil Schwefel oxydirt wird. Der Apparat zu dieser Destillation ist wie der oben §. 127 angegebene, nur daß man eine kleinere Retorte wählt.

Das Eisen sondert sich vom Quecksilber durch eine Destillation ab. Sind beyde gemeinschaftlich in Salpetersäure aufgelößt, so wird salzigtsaures

Pflan-

Pflanzenkali das Quecksilber größtentheils fällen können, wenn die Auflösung concentrirt ist.

Schwefel- und salzigtsaures Quecksilber werden durch Kochung mit einer concentrirten Auflösung von kohlensaurem Pflanzenkali zerlegt.

§. 238.

Zerlegung des dunkelrothen Zinnobers aus dem Zweybrückischen.

Ein Theil des Erzes wird pulverisirt, und, mit 3 Theilen trocknem reinem Pflanzenkali vermengt, der Destillation unterworfen. Es wird alsbald Quecksilber abgeschieden werden, und man setzt die Arbeit so lange fort, als sich noch eine Spur von Quecksilber bemerken läßt. Der Rückstand wird mit salzigter Säure gleich in der Retorte übersättigt. Die milchigte Flüssigkeit erwärmt man ein wenig, damit sich der äusserst fein zertheilte Schwefel zusammen setzen, und das Eisen sich mehr auflösen möge. Ist dieses geschehen, so kann nun die Flüssigkeit filtrirt werden. Man schlägt aus derselben durch Ammoniak das Eisen nieder, und glühet den erhaltenen Kalk nach dem Trocknen im Kohlentiegel, um ihm den bey der Analyse hinzugekommenen Gehalt an Säurestoff wieder zu entziehen.

Ein Theil dieses Erzes gab mir:

Quecksilber	0,810
Schwefel	0,152
Eisen	0,047
	1,009

Der Ueberschuß rührt vielleicht von etwas zu dem Schwefel gekommenen und an dem Eisen troß der Glühung noch zurück gebliebenen Säurestoff her.

§. 239.

Anmerkung.

Indem das Pflanzenkali sich mit dem Schwefel des Zinnobers verbindet, wird das Quecksilber frey, und das Eisen löset sich in der entstehenden Schwefelleber auf. Nun wird zwar bey fortgesetzter Destillation eine, wiewohl geringe Menge Schwefel mit sublimirt, welche aber nicht verlohren geht, da sie sich in der Retorte selbst anlegt. Uebersättigt man das eisenhaltige Schwefelkali mit salzigter Säure, so löset sich das Eisen auf, indem der Schwefel niedergeschlagen wird. Hiebey geht freylich etwas weniges Schwefel in Gasgestalt verloren, daher ich mich um so mehr über das bey zwey verschiedenen Analysen erhaltene Uebergewicht wunderte. Wie das Eisen aus der salzigten Säure getrennt wird, ist schon einige male bemerkt worden.

XIV.

XIV.

Zergliederung Kupfer haltiger Fossilien.

§. 240.

Scheidung des Kupfers aus verschiedenen natürlichen Verbindungen.

In metallischer Gestalt löset sich das Kupfer am leichtesten in der Salpetersäure, in oxydirter aber gern in Ammoniak auf. Aus der erstern Auflösung wird es durch Eisenmetall regulinisch und durch Pflanzenkali verkalkt niedergeschlagen. Dem Ammoniak entzieht man es wieder durch Abdampfung, oder durch Sättigung mit Essigsäure.

So trennt man Eisen von Kupfer durch Ammoniak, wenn beyde verkalkt sind, gerade zu; im Gegentheil muß man sie zuerst durch Salpetersäure oder Königswasser oxydiren.

Geschwefeltes Kupfer läßt seinen Kupfergehalt an die Salpetersäure fahren, wobey der Schwefel zurück bleibt.

Kieselerde bleibt vom Kupfer bey der Digestion des Gemenges mit Salpetersäure ebenfalls zurück.

Schwefelsaures und salzigtsaures Kupfer lösen sich im Wasser auf. Eisen schlägt das Kupfer aus dieser Auflösung nieder.

Arsenik wird vom Kupfer durch Salpetersäure geschieden, wobey sich das Kupfer auflöset, und der Arsenik als ein graues Pulver zurück bleibt.

Arseniksaures Kupfer wird durch die Kochung mit kohlensaurem Pflanzenkali zerlegt, wobey das Kupfer kohlengesäuert zurück bleibt.

Die Kohlensäure verläßt das Kupfer bey der Glühung und bey der Auflösung in Salpetersäure.

Spießglanzhaltiges Kupfer löse man in Königswasser auf, und giesse die Auflösung unter vieles Wasser, so fällt der Spießglanz, aber nicht das Kupfer, zu Boden.

Reine Kupferkalke werden schon durch die bloße Schmelzung im Kohlentiegel ganz reducirt.

§ 241.

Analyse des gemeinen Kupferkieses.

Pulverisirten Kupferkies übergiesse man mit 12 Theilen Königswasser aus 2 Theilen Salpetersäure von 1,300 s. G. und 1 Theil salzigter Säure von 1,150. s. G., erwärme das Gemenge so lange im Sandbade, bis der Schwefel als eine graugelbe Masse halb

zu-

zusammen geschmolzen auf der Oberfläche schwimmt. Dann verdünne man die Auflösung mit Wasser, filtrire sie, und sättige sie genau mit kohlengesäuertem Pflanzenkali. Der Niederschlag wird noch naß mit 10 Theilen reinen Ammoniak übergossen, und mit diesem 2 Tage lang bey 8 bis 16° Reaum. digerirt, worauf man die blaue Auflösung von dem schwarzgrünen Eisenkalke, der aber an der Luft bald okerfarbig wird, trennt.

Letzterer wird getrocknet, und in einem Kohlentiegel durch zweystündige Schmelzung desoxydirt.

Die Kupfersolution in Ammoniak sättige man mit Essigsäure, und es schlägt sich ein grüner Kalk nieder, welchen man trocknet, und nachher ebenfalls im Kohlentiegel desoxydirt. Den Schwefel erhält man oben rein auf dem Filtro.

Auf diese Art behandelt, giebt der Kupferkies:

		Schwefel	0,451
Kupferkalk	0,482		
		hiervon Metall	0,410
Eisenkalk	0,220		
		hiervon Metall	0,171
			1,032

Den Zuwachs an Gewicht kann ich mir nicht anders erklären, als daß das Roheisen und der Schwefel noch etwas Säurestoff erhalten haben müssen.

§. 242.

Anmerkung.

Das Königswasser löset sowohl Kupfer als Eisen auf, wobey der Schwefel unaufgelößt zurück bleibt. Sobald dieser frey wird, schmelzt er in der erwärmten Flüssigkeit zusammen. Er würde sich zum Theil in schweflichte Säure umändern, wenn nicht die beyden Metalle ihn vor der Oxydation schützten. Kohlengesäuertes Kali schlägt Eisen und Kupfer aus der Auflösung in der genannten Säure nieder. Der Kupferkalk löset sich leicht, der Eisenkalk aber schwer in Ammoniak auf; aus dieser Auflösung schlägt die Essigsäure vermöge ihrer nähern Affinität zum Pflanzenkali das Kupfer leicht nieder.

XV.

Zergliederung der Eisenerze.

§. 243.

Scheidung des Eisens aus dessen natürlichen Verbindungen.

Kommt das Eisen in den Erzen ziemlich Säurestoffleer vor, so löset es sich leicht in verdünnter Schwefelsäure oder in Königswasser auf. Im Gegentheil muß man den Eisenkalk zuvor durch eine Glühung mit Aetzsalze zu der Auflösung vorbereiten. Die Fällungsmittel für das Eisen sind: das blausaure Pflanzenkali, und das Ammoniak. Eisen und Kieselerde koche man zuerst mit Aetzlauge, dampfe das kochende Gemenge zur Trockne ein, glühe die Masse eine Zeitlang, weiche sie mit Wasser auf, und übersättige die Flüssigkeit mit starker salzigter Säure. Bey der Erwärmung sondert sich die Kieselerde ab, das Eisen aber schlägt man durch Ammoniak nieder.

Eisen und Thonerde behandle man ebenfalls mit Aetzlauge, so löset sich die Thonerde auf, und das Eisen bleibt zurück. Geht von diesem ja etwas an die Aetzlauge mit über, so wird man die erhaltene Thonerde in salzigter Säure auflösen, und das Eisen durch Ammoniak aus der Auflösung fällen.

Eisen und Kalkerde löse man zusammen in salzigter Säure auf, und schlage aus der concentrirten Auflösung die Kalkerde durch zuckersaures Pflanzenkali nieder.

Sonst kann man auch Eisen- Kalk- Schwer- Strontian- und Talkerde zusammen mit Schwefelsäure digeriren, die erhaltenen Niederschläge mit sammt der Flüssigkeit eindampfen, und das erhaltene Salz einige Stunden stark rothglühen. Aus der geglüheten Masse löset sich das Bittersalz durch wenig Wasser vom Eisenkalk auf. Von den kalischen schwefelsauren Erden aber zieht salzigte Säure das Eisen leicht aus. Gewöhnlich aber löse ich das Eisen mit den kalischen Erden in Verbindung in salzigter Säure auf, fälle durch Ammoniak zuerst das Eisen, und darauf die Erden durch Kohlengesäuertes Pflanzenkali.

Eisen nnd Braunstein desoxydire man zuvor durch eine Glühung mit reinem trocknem Pflanzenkali, wobey sich der größte Theil des Braunsteins in dem Kali auflöset. Die aufgeweichte grünliche Masse sättige man so weit mit der stärksten salzigten Säure, als gerade nöthig ist, den Niederschlag aufzulösen. Mehr darf man nicht hinzugiessen; sonst schlägt das weinsteinsaure Kali, welches nun der Flüssigkeit hinzugefügt wird, den Braunstein nicht gern nieder.

Eisen mit Schwefel vermischt unterwerfe man der Sublimation in einer Glasretorte, oder entziehe

dem

Schwefel das Eisen durch salzigte Säure. Hierbey geht aber immer etwas Schwefel verloren, indem die vermöge der Zerlegung des Wassers, entstehende brennbare Luft, einen jedoch geringen Theil auflöset. Man könnte auch, welches ich noch nicht versucht habe, Schwefelkies durch Schütteln mit etwas Wasser in mit Lebensluft gefüllten Gefäßen nach und nach oxydiren, und aus der Menge des erhaltenen Vitriols auf die Menge des in dem Kiese vorhanden gewesenen Eisens und Schwefels schliessen.

Kohlensäure wird vom Eisen durch die Glühung oder durch die Auflösung in Säuren getrennt.

Schwefelsäure scheidet man von dem Eisenkalk durch die Destillation, oder man löset das Gemische in Wasser auf, schlägt das Eisen durch Ammoniak nieder, und aus der überstehenden Flüssigkeit, nach der bekannten Art, die Schwefelsäure durch salzigtsaure Schwererde.

Phosphorsäure und Eisen trenne man durch die Behandlung des Gemisches mit kohlensaurem Pflanzenkali, s. §. 174.

Die Scheidung des Eisens aus manchen andern Verbindungen, in welchen es als Nebenbestandtheil vorkommt, habe ich schon zum Theil angegeben, zum Theil kommen noch in der Folge manche Scheidungswege vor.

Hundert Theile vollkommen getrocknetes blausaures Eisen gab mir bey dem letzten Versuche 43 Eisenkalk nach dem Glühen und Auslaugen des Blaues. Da aber die Berechnungen über den Gehalt des Berlinerblaues noch so schwankend sind, so thut man besser, dasselbe jedesmal einzuäschern, auszulaugen, und wieder zu glühen.

Reine Eisenkalke im Kohlentiegel geschmolzen geben ein Roheisenkorn.

§. 244.

Zergliederung des dichten Rotheisensteins.

Nachdem man untersucht hat, ob dieses Fossil durchs Glühen in einer Retorte keine Kohlensäure giebt, glühe man einen Theil desselben einige Stunden lang im Thontiegel, um den Wassergehalt desselben zu bestimmen. Der Gewichtsverlust betrug bey meinem Versuche 0,040; und im Kohlentiegel, in welchem sich ein Roheisenkorn absetzte, 0,132, wobey also 0,092 auf Säurestoff, der dem Eisensteine durch den Kohlenstoff entzogen war, kommen.

Ein andrer Theil des fein pulverisirten dichten Rotheisensteins wird im silbernen Tiegel mit 12 mal so viel Aetzlauge übergossen, welche man über dem Pulver, das nun seine Farbe verändert, und dunkelbraun wird, einkocht. Die eingekochte Masse glühet man eine Stunde dunkelroth, worauf man

sie

sie mit Wasser aufweicht. Darauf gießt man in die aufgeweichte Masse so viel salzigte Säure, daß ein wenig derselben hervorsticht, und setzt das Ganze in Digestion. Es sondert sich hierbey Kieselerde ab, welche man durch das Filtriren scheidet. Die Flüssigkeit dampfe man ein wenig ein, und setze weinsteinsaures Pflanzenkali hinzu, so schlägt sich **Braunstein** mit Weinsteinsäure nieder, welche letztere man durchs Glühen des Niederschlages wegbringt. Die überstehende Flüssigkeit sättige und übersättige man mit Aetzlauge, wo sich alsdenn in dem Uebermaße des Kali's Thonerde auflöset, das Eisen aber durchs Filtriren abgesondert wird. Wenn die kalische Thonerdenauflösung mit Essig gesättigt wird, so fällt die Erde zu Boden.

Bey meiner Untersuchung wogen sämmtliche Niederschläge nach dem Glühen:

Eisenkalk	0,654
Kieselerde	0,207
Thonerde	0,093
Braunstein	0,027
	0,981

Wollte man nun das bey dem Versuche auf dem trocknen Wege abgeschiedene Wasser und die 0,092 Säurestoff mit in Anschlag bringen, so wären etwa von 0,654 Eisenkalk 0,080 Säurestoff, und vom Braunsteinkalk 0,012 abzuziehen, wobey man aber

noch

bedenken muß, daß bey der Glühung des Eisensteins im Kohlentiegel noch nicht aller Säurestoff abgeschieden war, weswegen sich, wie auch vielleicht wegen der höhern Oxydation der Metallkalke, ein plus bey folgender Berechnung ergeben muß:

Eisenmetall	0,574
Kieselerde	0,207
Thonerde	0,093
Säurestoff	0,092
Wasser	0,040
Braunsteinmetall	0,015
	1,021

§. 245.

Anmerkung.

Wenn der untersuchte Eisenstein bey der Glühung weder Kohlensäure noch sonst eine luftförmige Substanz verliert, so muß dessen Gewichtsverlust im Thontiegel dem Wasser zugeschrieben werden. Im Kohlentiegel verliert er dieses auch, zugleich aber auch den größten Theil seines Säurestoffs.

Das ätzende Kali löset aus diesem Fossil die Kieselerde, Thonerde, den Braunsteinkalk, und ein weniges vom Eisenkalke auf, und desoxydirt den letztern. Der dichte Rotheisenstein läßt ohne diese Vorbereitung wenig vom Eisen fahren, so aber löset

sich

sich alles bis auf die Kieselerde in der salzigten Säure, womit wir die aufgeweichte Masse übergossen, auf. Aus dieser Auflösung schlägt das weinsteinsaure Kali den Braunstein nieder. Weil aber der weinsteinsaure Braunstein etwas auflöslich im Wasser ist, so muß die Auflösung vor dem Fällen ein wenig eingedampft werden; doch glaube ich, mag immer noch wohl ein kleiner Hinterhalt von weinsteinsaurem Braunstein in der Flüssigkeit bleiben. Indessen bleibt dieses mir noch immer das beste Scheidungsmittel beyder Stoffe. Die Aetzlauge löset, zumal in der Kälte angewendet, nur die Thonerde und nicht das Eisen auf, worauf sich denn die letzte Scheidung beyder Bestandtheile des Eisensteines gründet.

XVI.

Zergliederung der Bleyerze.

§. 246.

Scheidung des Bleyes aus verschiedenen natürlichen Verbindungen.

Das beste Scheidungsmittel für das Bley ist die nicht zu starke Salpetersäure von 1,300 bis 1,250 s. G., und ein vorzügliches Fällungsmittel die Schwefelsäure, aus welcher letztern Zusammensetzung dann das in der fünften Tabelle S. 130 angegebene Verhältniß des schwefelsauren Bleykalkes sich bildet.

Von der Kohlensäure scheidet man das Bley durch die Glühung oder Auflösung in Salpetersäure.

Bleyvitriol wird durchs Kochen mit einer Auflösung des Kohlensauren Pflanzenkali's zerlegt; salzigtsaures Bley desgleichen.

Phosphorsaures Bley übergiesse man mit Schwefelsäure, so erhält man Bleyvitriol, und die Phosphorsäure wird frey.

Arseniksäure geht an das Kali über, wenn man die Kohlensäure mit dem arseniksauren Bley kocht.

Bley

Bley vom Wismuth scheidet man durch die Auflösung beyder Metalle in Salpetersäure, aus welcher Auflösung man alsdenn den Wismuth durch vieles Wasser niederschlägt.

Bley und Eisen werden, wenn sie beyde in sehr verdünntem Königswasser aufgelößt sind, leicht getrennt, wenn man der Auflösung Schwefelsäure hinzufügt, wodurch das Bley schwefelsauer nieder fällt.

Gold und Bley lassen sich zerlegen, wenn man entweder das Bley dem Golde durch Salpetersäure entzieht, oder beyde im Königswasser auflöset, und aus dieser Verbindung das Bley zuerst durch Schwefelsäure, und dann das Gold durch Eisenvitriol niederschlägt.

Bley vom Silber s. w. oben.

Kupfer und Bley lösen sich gemeinschaftlich in Salpetersäure auf, aus welcher Auflösung das Bley zuerst durch Schwefelsäure, und darauf das Kupfer durch Eisenmetall gefällt wird.

Von der Kieselerde geht das Bley leicht an die Salpetersäure über, indem die Erde zurück bleibt.

Thonerde und Bley lösen sich gemeinschaftlich in Salpetersäure auf. Schwefelsäure schlägt aus dieser Auflösung das Bley, und darauf Ammoniak die Thonerde nieder.

Schwefel bleibt von dem Bley zurück, wenn man geschwefeltes Bley mit verdünnter Salpetersäure digerirt, wobey sich das Bley auflöset; wendet man aber eine zu große Wärme oder zu starke Säure an, so entsteht Bleyvitriol. Ich habe die Salpetersäure von 1,140 am besten zu dieser Scheidung gefunden.

§. 247.

Zerlegung des Schwarzbleyerzes.

Nachdem dieses Fossil zerrieben worden ist, glühe man es in einer Retorte, und fange die sich entwickelnde Luft über Wasser auf, oder löse das Pulver in Salpetersäure von 1,300 bey der Temperatur von 10 bis 20° R. auf. Im letztern Falle bestimmt der Gewichtsverlust, im erstern aber das Maaß die Menge der Kohlensäure. Bey der Glühung verliert dieses Erz 0,200, bey der Auflösung in Salpetersäure aber nur 0,180 am Gewicht. Die entwickelte Luft verhält sich gleich reiner Kohlensäure, deren Menge also = 0180, die des Wassers aber = 0,020 zu rechnen ist.

Das ausgeglühete Pulver löse man in 8 Theilen Salpetersäure von 1,300 auf. Dieses erfolgt ohne Aufbrausen, wenn das Glühen gut vollendet ist. Man kann die Auflösung gleich in der Retorte unternehmen, in welcher man das Erz zuvor geglühet hatte,

hatte, weil es sich hiebey ein wenig anlegt. Von dieser Auflösung bleibt etwas schwarzes Pulver zurück, welches ich darum für Kohlenstoff halte, weil es mit Salpeter verpufft, und sich auf einem eisernen Löffel erhitzt, entzündet, und ruhig verbrennt. Hierbey bleibt es mir nur noch auffallend, wie der Kohlenstoff nicht bey der Glühung des Erzes in Verbindung mit dem Säurestoff desselben tritt, und als Kohlensäure entweicht. Sollte vielleicht das Erz gar keinen Säurestoff, der nicht schon in demselben mit Kohlenstoff gesättigt wäre, enthalten? Wenig müßte es meinen neuesten Versuchen nach auf jeden Fall seyn, wie man gleich unten sehen wird.

Aus der Salpetersäure schlage man, nachdem die Auflösung filtrirt ist, das Bley durch Schwefelsäure nieder, trockne es vollkommen, und wiege dasselbe.

Nach diesem Verfahren habe ich bey der letzten Zergliederung dieses Erzes erhalten

Schwefelsaures Bley		1,050 darinn:
Bleymetall	= =	0,750
Kohlensäure	= =	0,180
Wasser	= =	0,020
Kohlenstoff oder Oxyd	= =	0,015
		0,965

Mithin kämen wenn man keinen Verlust bey der Analyse annehmen wollte, nur noch 0,035 auf Säurestoff. Auf Verlust ist hier aber allerdings wegen der Einfachheit des Prozesses nicht viel zu rechnen.

§. 248.

Anmerkung.

Wahrscheinlich wird also bey dem angegebenen Verfahren durch das Glühen dem Bleyerze die Kohlensäure und das Wasser entzogen. Daß die Kohlensäure hier nicht Produkt ist, leuchtet daraus hervor, daß sie durch die Salpetersäure ebenfalls entwickelt wird.

Das Kohlenoxyd ist in der Salpetersäure unauflöslich, und das Bley wird dann aus dieser Säure nach den bekannten Affinitäten präcipitirt.

XVII.

Zergliederung der Zinnerze.

§. 249.

Scheidung des Zinnes aus verschiedenen natürlichen Verbindungen.

Die concentrirte salzigte Säure bleibt für das Zinn in metallischer Gestalt, und das Ammoniak für das verkalkte Zinn das beste Auflösungsmittel. Aus der salzigten Säure kann man das Zinn durch Zink metallisch präcipitiren.

Zinkkalke lösen sich nur dann vollkommen in der salzigten Säure auf, wenn sie zuvor durch Glühung mit Kali oder Kohle desoxydirt sind; im Ammoniak nur ausser der innig cohärirenden Verbindung mit andern Erden und Metallen. So löst z. B. das Ammoniak aus dem gemeinen Zinnstein nichts von dessen Zinnkalk auf.

Kieselerde und Zinnkalk behandle man mit Aetzlauge auf die schon mehrmals angegebene Art im silbernen Tiegel, so löset sich nachher bey der Uebersättigung mit salzigter Säure das Zinn auf, indem die Kieselerde sich als eine Gallerte absondert.

Zinn wird von Eisen getrennt, wenn man beyde Metalle in oxydirter aus Säuren niedergeschlagener Gestalt mit Ammoniak übergießt, wobey sich das Zinn leicht auflößt; auch wird das Eisen nicht so wie das Zinn durch Zink aus der salzigten Säure in metallischer Gestalt niedergeschlagen.

Ueber ein Gemisch von Zinn und Kupfer ziehe ich verschiedene mal die stärkste Salpetersäure ab, wodurch das Zinn sich so stark oxydirt, daß es sich nachher nicht auflößt, wenn man das Gemenge von Zinn- und Kupferkalk mit Schwefelsäure digerirt, um das Kupfer an diese Säure zu bringen.

Schwefel bleibt unaufgelöset zurück, wenn man ihm das Zinn durch Königswasser entzieht.

Der Säurestoff wird schwer, aber doch durch anhaltendes Glühen und Schmelzen, von dem Zinn getrennt.

§. 250.

Zergliederung des Zinnsteins.

Einen Theil desselben pulverisirt übergiesse man mit 10 Theilen Aetzlauge, koche diese über dem Zinnstein zur Trockne ein, und glühe die eingedickte Masse $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden mässig. Darauf weiche man diese Masse mit Wasser auf, wozu mehrere Tage Zeit erfordert werden, und übersättige die braungelbe trübe Flüssigkeit mit der stärksten salzigten Säure.

Um die Kieselerde abzusondern, erwärme man das Ganze im Sandbade, und bringe es darauf auf das Filtrum. Die Kieselerde bleibt hier nun zurück. Die durchgelaufene safrangelbe Flüssigkeit sättige man mit Ammoniak, und übersättige das Ganze mit demselben Hülfsmittel. Hierbey löset sich schon der mehrste Zinnkalk wieder auf, welches man aber dadurch noch befördert, daß man die Mischung etwa 24 Stunden stehen läßt, und nun erst filtrirt. Man verjage darauf das Ammoniak durch die Verdampfung; den dabey niederfallenden Kalk aber glühe man noch, um das anhängende Wasser zu verjagen. Der vom Ammoniak rückständig gebliebene Eisenkalk sieht zuerst dunkelgrün aus, wird aber rothbraun an der Luft, und schwarzgrau nach dem Glühen. Der Zinnkalk wog bey meinem Versuch 0,799, und gab nach 3stündiger Schmelzung im Kohlentiegel ein Zinnkorn von 0,680. Der Eisenkalk wog 0,140, gab aber nur ein Roheisenkorn von 0,090. Die Kieselerde wog 0,070. Hier findet sich bey der Berechnung ein Ueberschuß von 0,009. Nun kann aber, wenn wir das Resultat nach den erhaltenen Metallkörnern aufstellen, dieses Uebergewicht wohl von einer größern, während des Processes hinzugekommenen Menge von Säurestoff herrühren.

Da wir jedoch den Zinnstein unter die Klasse der oxydirten Fossilien rechnen müssen, so würden sich bey der Zusammenstellung der Resultate

der vorliegenden Zergliederung folgende Bestandtheile ergeben:

Zinnmetall	0,680
Eisenmetall	0,090
Säurestoff	0,160
Kieselerde	0,070
	1,000

§. 251.

Anmerkung.

Bey der Glühung des Zinnsteins mit Pflanzenkali wird der Zinnkalk mit der Kieselerde größtentheils in dem Kali aufgelößt. Vorzüglich werden aber auch der Zinn- und Eisenkalk durch dieses Hülfsmittel desoxydirt, und lösen sich daher nach dieser Vorbereitung weit leichter in der salzigten Säure auf. Die Scheidung der Kieselerde von beyden beruhet auf der bekannten Unauflöslichkeit derselben in den Säuren. Sobald man übrigens weis, daß sich der Zinnkalk leicht im Ammoniak auflöset, so wird man sich auch den übrigen Theil der Analyse leicht erklären können.

XVIII.

Zergliederung der Zinkerze.

§. 252.

Scheidung des Zinks aus verschiedenen Verbindungen.

Dieses Metall wird leicht in verdünnter salzigter oder Schwefelsäure aufgelöset, wobey eine zerlegung des Wassers statt findet. Der Kalk desselben löset sich auch gut im reinen Pflanzenkali und im Ammoniak auf. Bis jetzt hat man es noch nicht metallisch aus den Säuren präcipitiren können; jedes Kali aber schlägt es aus der Auflösung in Säuren, und umgekehrt jede Säure aus der Auflösung nieder.

Flußsäure soll nach Bergmann in der gelben Blende vorkommen; Schwefelsäure soll sie von dem Zink trennen. Ich habe nie die gelbe Blende bearbeitet. Man sehe daher Bergmanni Opuscula Vol. II. pag. 345. bis 347.

Wie die Schwefelsäure vom Zink zu trennen ist, sehe man oben §. 169, 11).

Kohlensäure entweicht aus dem Zinkkalk durchs Glühen, und bey der Auflösung des kohlensauren Zinks in salzigter Säure.

Eisen und Zink werden in reiner Säure aufgelößt und durch Pflanzenkali gefällt. Der Niederschlag läßt den Zinkgehalt fahren, wenn man ihn mit Ammoniak in der Kälte digerirt.

Kieselerde bleibt zurück, wenn man zinkhaltige Kieselerde mit salzigter Säure digerirt.

Thonerde und Zinkkalk löse man gemeinschaftlich in salzigter Säure auf, schlage beyde durch Pflanzenkali nieder, und entziehe der Thonerde dann den Zinkkalk durch Ammoniak.

Kupfer und Zink löse man zusammen in Schwefelsäure auf, schlage beyde Kalke durch Pflanzenkali nieder, und entziehe dem Kupfer den Zink durch reines Pflanzenkali, welches den Zink, aber nicht das Kupfer auflöset.

Arsenik bleibt von dem Zink nach der Auflösung des Zinks in salzigter Säure zurück.

Eben so verhält sich der Schwefel; jedoch geht ein geringer Antheil des Schwefels in der sich bey der Auflösung entbindenden Wasserstoffluft fort.

§. 253.

Zerlegung der schwarzen Blende, (von der Jungen hohen Birke bey Freyberg.)

Ein Theil des zerriebenen Erzes wird in 4 Theilen salzigter Säure von 190 s. G. und 12 Theilen

Wasser bey der Temperatur von 30 bis 40° aufgelöset. Es entbindet sich hierbey, wie schon Bergman richtig bemerkt, Schwefelleberluft. Bey meinen wiederholten Zerlegungen dieses Fossils fieng ich einmal diese Luft auf, und goß Bleyzuckerauflösung in hinreichender Menge in die mit der Luft gefüllte Flasche. Hier erhielt ich einen Niederschlag, welcher abfiltrirt und getrocknet 0,021 Quent. wog, und nach dem Ausglühen in einer Grube auf der Kohle ein Bleykörnchen von 0,013 Quent. zurück lies, wonach also 0,008 für den mit dem Wasserstoff verflüchtigten Schwefel zu rechnen wären. Die Auflösung geht übrigens gut von Statten, und man filtrire das graue halbgeschmolzene Pulver von der Flüssigkeit ab. Letztere versetze man mit Pflanzenkali, und übersättige den Niederschlag mit Ammoniak, wobey sich der Zinkkalk auflöset, und der Eisenkalk bleibt wie bey dem Zinnkalk §. 250 zurück. Durch die Sättigung des zinkhaltigen Ammoniaks mit Essigsäure fällt der Zinkkalk aus dieser Auflösung nieder. Auf die oben rückständige Masse giesse man drey Quentch. Königswasser, und koche das Gemenge so lange, bis das rückständige gelb wird, und sich als Schwefel zu erkennen giebt; darauf filtrire man die Säure mit Wasser verdünnt ab, und dampfe sie zur Trockne auf einem kleinen Schälchen ein. Es bleibt Arseniksäure zurück, welche man in einer kleinen Retorte oder Glasröhre mit etwas Kohlenpulver reducirt. Den Eisenkalk kann man zu einem Roheisenkorn im Kohlentiegel reduciren.

Er

Er wog bey meinem Versuch 0,180, und gab ein Roheisenkorn von 0,120.

Der Zinkkalk läßt sich nicht wohl ohne Verlust reduciren. Der Schwefel wog 0,252.

Um den Wassergehalt der schwarzen Blende zu bestimmen, destillire man etwa 10 Quent. für sich nach der §. 180. angegebenen Vorschrift. So habe ich aus dieser Quantität 0,400. Quentch. Wasser, welches auf 1 Quent. 0,040 macht, erhalten.

Nach meiner Untersuchung gab mir die schwarze Blende:

Zinkkalk	0,622
Eisenmetall	0,120
Schwefel	0,260
Arsenikmetall	0,050
Wasser	0,040
	1,092

Da hier nun noch ein Ueberschuß von 0,092, und die schwarze Blende offenbar unter die säurestoffleeren Fossilien zu zählen ist, so müssen wir dieses Plus von dem eigentlichen Zinkgehalte der Blende, als während der Analyse hinzu gekommen, abnehmen, und dann würde daher der wahre Zinkgehalt der schwarzen Blende 0,530 seyn.

Bley habe ich nie, eben so wenig als Kieselerde in der vollkommen rein ausgesuchten schwarzen Blende finden können.

§. 254.

§. 254.

Anmerkung.

Indem die salzigte Säure den Zink und das Eisen auflöset, zerlegt sich auch ein Theil des Wassers durch diese beyden Metalle. Es entbindet sich Wasserstoffluft, welche einen Theil des Schwefels — vielleicht auch ein weniges vom Arsenik — auflöset und verflüchtigt. Diese Luft zerlegten wir aber durch Bleyauflösung, indem sich das Bley mit dem Schwefel niederschlug. Die salzigtsaure Zink- und Eisenauflösung läßt sogleich ihren Metallgehalt fahren, wenn man sie mit reinem oder kohlengesäuertem Kali vermischt. Da nun das Ammoniak den Zinnkalk sehr schnell auflöset, das Eisen aber kaum angreift, so ergiebt sich dieser Scheidungsweg leicht.

Geschwefelter Arsenik wird durch Königswasser zerlegt, indem dasselbe einen Theil seines Säurestoffs an den Arsenik abtritt, und diesen, der aus der Blende beynahe metallisch zurück blieb, in Säure umändert. Durch die Gegenwart des Arseniks wird selbst der Schwefel vor der Säurung geschützt, wenigstens bildet sich nur eine äusserst geringe Quantität schweflichter Säure in der Flüssigkeit, welche sich am Ende durch einen schwachen Geruch zu erkennen giebt, wenn die Arseniksäure bis zur Trockne eingedampft wird.

XIX.

Zergliederung der Wismutherze.

§ 255.

Scheidung des Wismuths aus verschiedenen Verbindungen.

Das beste Auflösungsmittel für dieses Metall ist die Salpetersäure; diese Auflösung wird durch eine zwanzigmal größere Menge von Wasser, oder durch jedes Kali zerlegt.

Bis jetzt haben wir den Wismuth nur mit Schwefel, Säurestoff, Kohlensäure, und Eisen in der Natur in Verbindung angetroffen. Von dem Schwefel trennt ihn die Salpetersäure, welche ihn mit Leichtigkeit aus dieser Verbindung aufnimmt. Wismuthkalke reduciren sich durch die bloße Schmelzung im Kohlentiegel. Wismuthhaltiges Eisen löse man in Salpetersäure auf; ein Theil des Eisens bleibt dann zurück, ein anderer aber löset sich mit dem Wismuth in Verbindung auf. Kohlensäure entziehe man dem Wismuthkalke durch Glühung oder durch Auflösung in Salpetersäure.

§. 256.

Zerlegung der Wismuthocker.

Ein Quentchen dieses Fossils löse man in 6 Theilen genau abgewogener Salpetersäure von 1,250 speci-

f. G. auf, wobey man ein gelindes Aufbrausen bemerkt. Nach geendigter Operation zeichne man den Gewichtsverlust, welcher von der entwichenen Kohlensäure herrührt, auf. Während der Auflösung schlägt sich Eisenocker nieder, welche man durch die Filtration von der Auflösung trennt. In der unverdünnten durchgeseiheten Flüssigkeit stumpfe man die freye Säure durch Kali ab, und giesse sie dann unter 20 Theile Wasser, wobey sich sogleich Niederschlag von Wismuthkalk in Menge zeigt. Nachdem sich alles wohl gesetzt hat, gießt man das überstehende Flüssige ab, und untersucht es durch Blausäure, ob sich etwas Berlinerblau niederschlägt, welches ich jedoch bey meiner Analyse nicht habe finden können; wohl aber fiel noch ein wenig grauweisser blausaurer Wismuth nieder, welchen ich dem übrigen zufügte. Durch das Glühen im Thontiegel verlor der Wismuthkalk 0,075, bey der Auflösung in Salpetersäure 0,041, bey der Glühung im Kohlentiegel 0,185.

Das Gewicht des zurück gebliebenen Eisenkalks betrug 0,052, und dasjenige des aus dem Wasser niedergeschlagenen Wismuthkalkes 0,863; mithin würden sich in 1 Quentch. Wismuthocker folgende Bestandtheile ergeben:

Wismuthkalk	0,363
Eisenkalk	0,052
Kohlensäure	0,041
Wasser	0,034
	0,990

Zieht

Zieht man von dem Verlust 0,185 im Kohlentiegel 0,075 für Wasser und Kohlensäure ab, so bliebe 0,110 für Säurestoff in diesem Fossil zu rechnen.

§. 257.

Anmerkung.

Da das Eisen in der Wismuthocker sehr oxydirt seyn muß, so äussert die Salpetersäure bey einer mässigen Temperatur keine Wirkung auf dasselbe. Die Salpetersäure ist näher als die Kohlensäure mit dem Wismuthkalk verwandt, daher entweicht letztere bey der Auflösung. Die Niederschlagung des Wismuths durch das Wasser bleibt immer eine noch nicht ganz erklärbare Erscheinung. Man sagt zwar: die Auflösungskraft der Salpetersäure gegen den Wismuth werde durch das Wasser geschwächt, und es scheine, als wenn bey dem Uebermaß von Wasser die Säure eine nähere Anziehungskraft gegen das Wasser zeigte. Dieses ist aber nur Thatsache selbst. Einige haben annehmen wollen, der Wismuth werde durch das Wasser stärker oxydirt. Es entwickelt sich aber bey diesem Niederschlage keine brennbare Luft. Das Wasser müßte also hier auf eine noch unbekannte Art zerlegt werden. Das Wasser behält immer einige Procent Wismuthkalk in Salpetersäure aufgelößt troz der Verdünnung zurück. Ja nach Hrn. Buchholz wird der Niederschlag durch eine noch größere Menge Wasser ganz wieder aufgelöset, wenn die Auflösung mit starker Salpetersäure und in hoher Wärme bereitet worden ist.

XX.

Zergliederung der Spießglanzerze.

§. 258.

Scheidung des Spießglanzes aus einigen Verbindungen.

Dieses Metall lößt sich in Kalk- und Metallgestalt in dem Königswasser aus 2 Theilen der stärksten Salzsäure und 1 Theile Salpetersäure auf. Aus dieser Auflösung wird es, dem Wismuth gleich, durch Wasser niedergeschlagen, fällt auch oxydirt zu Boden, wenn man diese Auflösung mit der stärksten Salpetersäure versetzt, und kocht.

Schwefelhaltigen Spießglanz behandle man mit Königswasser, so bleibt der Schwefel zurück.

Eisen und Spießglanz löse man zusammen in Königswasser auf, und schlage den Spießglanz durch Wasser nieder.

Arsenik und Spießglanz behandle man eben so. Dampft man das überstehende Wasser ein, so erhält man mit der Arseniksäure noch etwas Spießglanzkalk. Die Scheidung des Silbers vom Spießglanz siehe §. 234. Den Säurestoff entzieht man dem Spießglanz durchs Glühen mit Kohlenstoff.

Salzigtsaurer Spießglanz wird in Salpetersäure aufgelößt, und die salzigte Säure wird aus dieser Auflösung durch Silbersalpeter gefällt. Sonst kann man diese Verbindung auch durch kohlensaures Pflanzenkali zerlegen.

§. 259.

Zergliederung des Weißspiesglanzerzes.

Ein Theil dieses Erzes pulverisire man und übergiesse es in einem Glaskölbchen mit 10 Theilen Wasser, welches 3 Theile kohlensaures Pflanzenkali aufgelößt enthält, lasse die Mischung bis zur Trockne einkochen, weiche sie dann wieder mit Wasser auf und filtrire die Flüssigkeit ab. Den auf dem Filtro zurückbleibenden weissen Kalk wird man für reinen, etwas Kohlensäure haltenden Spießglanzkalk erkennen. Die Flüssigkeit übersättige man mit Salpetersäure und schlage daraus durch Silbersalpeter Hornsilber nieder, trockne und wiege dasselbe, woraus sich denn die Menge der in dem Erze vorhanden gewesenen salzigten Säure ergiebt.

Ein Quentch. dieses Erzes gab mir 1,220 Hornsilber, worinn 0,200 salzigte Säure zu rechnen sind; mithin noch 0,800 für Spießglanzkalk in dem Erze übrig bleiben.

§. 260.

Anmerkung.

Die Zerlegung dieses Erzes beruhet auf den Gesetzen der doppelten Wahlverwandschaft; denn indem die Kohlensäure des Kalis an den Spießglanzkalk übergeht, vereinigt sich die salzigte Säure mit dem Pflanzenkali.

XXI.

Zerlegung der Tellurerze (Sylvanerze nach Hrn. Kirwan).

§. 261.

Scheidung des Tellurs aus verschiedenen Verbindungen.

Die wenigen Versuche welche ich bis jetzt mit diesem Metall, dessen Eigenheit zuerst 1798 durch Hrn. Prof. Klaproth erwiesen wurde, angestellt habe, bestehen in der Zerlegung des Nagyacker Blättererzes, und der Analyse einiger künstlichen Gemische, worinn dieses Metall einen Theil ausmachte.

Kupfer und Tellur löse man zusammen in Königswasser auf, sättige und übersättige die Auflösung mit reinem Pflanzenkali, so bleibt der Kupferkalk unaufgelößt zurück, indem der Tellurkalk an das Kali übergeht.

Eisen und Tellur im Königswasser aufgelößt, giesse man unter 30 mal so vieles Wasser, so fällt das Tellur zu Boden indem das Eisen noch aufgelößt bleibt.

Silberhaltiges Tellur wird in Salpetersäure aufgelößt, und durch salzigte Säure das Silber als Hornsilber aus der Auflösung getrennt.

Bley und Tellur löse man gemeinschaftlich in Salpetersäure auf, und schlage das Bley aus der Auflösung durch concentrirte Schwefelsäure nieder.

Das Quecksilber entzieht man diesem Metall durch eine gelinde Destillation.

Der Schwefel bleibt unaufgelößt zurück, wenn man geschwefeltes Tellur mit Salpetersäure oder Königswasser digerirt.

Spießglanz und Tellur löse man zusammen in Königswasser auf, hänge in diese Auflösung eine kleine Stange von Spießglanz und schlage dadurch das Tellur, welches sich beynahe metallisch absondert, nieder.

Salpetersäure und Königswasser sind also die besten Auflösungsmittel für dieses Metall, welches man durch Wasser oder Kalien wieder aus dieser Auflösung trennt.

§. 262.

Zerlegung des Blättererzes (von Nagyag).

Die geringe Menge, welche ich von diesem Erze besaß, erlaubte mir nur eine Zergliederung desselben, bey welcher ich das Verhältniß der Bestandtheile nicht bestimmen konnte; zumal da ich den Rest des Erzes verwendete, um einige Legirungen desselben mit andern Metallen zu versuchen. Hr. Prof.

Prof. Klaproth giebt diese in den chem. Annalen 1798. B. I. S. 104. folgendermaaßen an:

Bley . .	50
Tellur . .	33
Gold . .	$8\frac{1}{2}$
Schwefel . .	$7\frac{1}{2}$
Silber u. Kupfer	1
	100

Da uns nun der Hr. Prof. Klaproth daselbst mit der Art der Zergliederung dieses Erzes noch nicht bekannt gemacht hat, so will ich einstweilen die meinige hier mittheilen.

Man übergiesse ein Theil des Erzpulvers mit 16 Theilen Salpetersäure von 1,400 s. G. und lasse dasselbe mit der Säure ohngefehr 24 Stunden zwischen 30 und 40° digeriren. Dann giesse man die Flüssigkeit ab, und spüle den Rückstand mit ein wenig Salpetersäure nach. Ohne die durchgeseihete Flüssigkeit zu verdünnen, setze man so lange salzigte Säure von 1,190 s. G. hinzu als noch ein Niederschlag erscheint, und filtrire den Niederschlag so kalt als möglich ab. Auf dem Filtro aber süsse man ihn mit kochenden Wasser aus, so löst sich der gröſste Theil des Niederschlages, welcher aus salzigtsauren Bley besteht, in diesem Wasser auf, und etwas Hornsilber bleibt auf dem Filtro zurück. Das salzigtsaure Bley kann man durch kohlensaures Kali in dem Wasser zerlegen. Die von dem salzigtsauren

Silber und Bley abfiltrirte Flüssigkeit sättige und übersättige man mit reinem Pflanzenkali. Es erscheint zuerst ein weißer Niederschlag in Menge, welcher sich bis auf ein wenig blaugrünliches Pulver wieder auflöset. Dieses ist Kupferkalk, welchen man absondert. Die kalische Solution sättige man genau mit salzigter Säure nnd es fällt weisser Tellurkalk nieder. Nun bleibt noch der Rückstand von der ersten Behandlung mit Salpetersäure zurück. Dieser besteht aus Gold und Schwefel. Man zieht das erstere durch Königswasser aus, und schlägt das Gold durch Eisenvitriol nieder.

§. 263.

Anmerkung.

Die Salpetersäure entzieht dem Blättererz das Tellur, Bley, Silber und Kupfer. Gold und Schwefel bleiben unangegriffen zurück. Concentrirte salzigte Säure — welche man aus zwey Ursachen anwenden muß, nemlich um kein Tellur mit niederzuschlagen, und um die möglichste Menge von salzigtsauren Bley abzusondern — schlägt nur salzigtsaures Bley und Hornsilber nieder, welche man durch kochendes Wasser von einander trennt, indem sich ersteres leicht, letzteres aber äusserst schwer im Wasser auflöset.

Die Trennung des Tellurs vom Kupfer gründet sich auf die Verwandschaft dieses Metalles gegen das Kali, in welchem sich der Kupferkalk nicht auflöset.

Die Scheidung des Gold vom Schwefel ergiebt sich aus §. 232.

XXII.

XXII.

Zerlegung der Nickelerze.

§. 264.

Scheidung des Nickels aus verschiedenen Verbindungen.

Wir kennen bis jetzt den Nickel nur in Verbindung mit Eisen, Arsenik, Schwefel, und Säurestoff in der Natur. Sehr oft kommt Kobalterz mit demselben innig gemengt vor.

Das Nickelmetall löset sich gern in Salpetersäure auf; der oxydirte Nickel desgleichen, wie auch im Ammoniak. Aus der Auflösung in der Salpetersäure wird er durch Eisen metallisch und durch die Kalien als ein grüner Kalk niedergeschlagen.

Geschwefelter Nickel wird durch Salpetersäure zerlegt, wobey der Schwefel zurück bleibt.

Nickel und Arsenik behandle man so lang mit concentrirten Königswasser bis das Gemisch aufgelöset ist. Uebersättigt man dieses ein wenig mit reinem Pflanzenkali, so wird der Nickelkalk niedergeschlagen, und die Arseniksäure bleibt mit dem Kali in der Flüssigkeit zurück.

Eisen und Nickel löse man zusammen in Königswasser auf, schlage beyde durch Pflanzenkali nieder, und entziehe dem Niederschlage den Nickelkalk durch Ammoniak.

Reiner Nickelkalk läßt sich gleich dem Platinkalk schwer reduciren. Man glühe ihn im Kohlentiegel so wird er wenigstens säurestoffleer, wenn er auch nicht vollkommen in den Fluß kommt.

§. 265.

Zergliederung des Kupfernickelockers.

Da ich bis jetzt noch keinen vollkommen reinen Kupfernickel habhaft werden konnte, sondern derjenige, welchen ich sahe, immer Kobalterz eingesprengt enthielt, so wählte ich in meinen Vorlesungen über chemische Analyse den Kupfernickelocker, welchen ich pulverisirte und durchs Waschen von den anhängenden Quarzkörnern befreyete. Ein Quentchen desselben vollkommen wieder getrocknet, verlor bey der Glühung im Kohlentiegel 0,092. Es war zu einer metallisch spröden Masse unvollkommen zusammen geschmolzen. Diese zerschlug ich zwischen Papier in kleine Stückchen und trug sie in erwärmtes Königswasser ein, wobey die Auflösung mit Lebhaftigkeit von Statten gieng. Es verblieb hierbey ein geringer weisser Rückstand, welchen ich für Kieselerde erkannte, die aber wahrscheinlich nur zu den Gemengtheilen des

Fossils

Fossils zu zählen ist. Die dunkelgrüne Auflösung sättigte und übersättigte ich mit Ammoniak, worauf sich der grüngelbe Niederschlag nach einer 24 stündigen Digestion zum Theil wieder auflößte. Nach dieser Zeit filtrirte ich die hellblaue Flüssigkeit von dem unaufgelößten Rückstande, welcher sich als Eisenkalk verhielt, und sättigte die ammoniakalische Auflösung des Nickels genau mit Essigsäure. Als sowohl der Nickel- als der Eisenkalk getrocknet und geglühet waren, wog der erstere 0,670 und der letztere 0,232, der Abgang im Kohlentiegel betrug 0,092 und im Thontiegel 0,015. Die rückständige Kieselerde aber wog 0,042, von welcher ich jedoch überzeugt bin, daß sie nur noch mechanisch angehängt hatte und durch das Waschen nicht konnte getrennt werden. Was mich in der Meinung bestärkt ist, daß sich ein kleines Stückchen reiner Nickelocker ohne Rückstand im Königswasser auflösete. Dieses letzte geschiehet ohne Aufbrausen, daher wir denn den Gewichtsverlust im Thontiegel dem entwichenen Wasser und jenen im Kohlentiegel dem Säurestoff und dem Wasser zugleich zuschreiben können.

Demnach enthält dieses Fossil

Nickelkalk	0,670
Eisenkalk	0,232
Wasser	0,015
	0,917

Das hier fehlende wird die Kieselerde ziemlich ersetzen, wie dem vielleicht auch die niedergeschlagenen geglüheten Kalke weniger Säurestoff als das Erz selbst enthielten.

§ 266.

Anmerkung.

Nachdem der Kupfernickelocker durch das Glühen im Kohlentiegel seinen Säurestoff größtentheils verloren hatte, lößte er sich in dem Königswasser unter Entwicklung von Salpeterluft auf. Die Scheidung des Niederschlages aus dieser Säure beruhet auf der nahen Affinität des Nickels gegen das Ammoniak.

Neuerlich habe ich einen kleinen Versuch gemacht dem rohen Fossil sogleich den Nickel durch Ammoniak zu entziehen, welches mir ebenfalls gut gelang.

XXIII.

Zerlegung der Kobalterze.

§. 267.

Scheidung des Kobalts aus verschiedenen Verbindungen.

Die mehrsten Kobalterze verdienen noch eine genauere Untersuchung, als man bis jetzt mit denselben unternommen hat. Ich gestehe daß ich selbst noch kein reines Kobalterz unter den Händen gehabt, sondern in meinen Vorlesungen immer nur kobalthaltige Gemenge als Speise oder Saflor der Analyse unterworfen habe, wobey ich dann folgende Bemerkungen in Hinsicht auf die Scheidung desselben aus andern Verbindungen zu machen Gelegenheit hatte.

Erstlich muß ich die bekannten Eigenschaften des Kobalts bemerken, sich in Salpeter-, Schwefel- und salzigter Säure mit rosenrother Farbe aufzulösen. Aus dieser Auflösung wird der reine Kobaltkalk durch Ammoniak blau, und durch kohlensaures Pflanzenkali violet niedergeschlagen.

Uebergießt man ein Gemisch aus Schwefel und Kobalt mit Salpetersäure so löst sich nur der Kobalt auf.

Mit der Scheidung des Arsenik geht es auf eben diese Weise, wobey sich aber etwas weisser Arsenik mit auflößt. Nicht so vollkommen verflüchtigt sich der Arsenik durch eine anhaltende Sublimation.

Nickel und Kobalt löse man zusammen in Salpetersäure auf, und schlage durch mehreres Kobaltmetall den Nickel metallisch nieder.

Wismuth und Kobalt lösen sich zugleich in Salpetersäure auf; der Wismuh fällt aber durch vieles Wasser aus dieser Auflösung nieder.

Arseniksaurer Kobalt wird durch kohlensaures Pflanzenkali, vermöge doppelter Wahlverwandschaft, zerlegt.

Kobalt und Eisen trenne ich durch Ammoniak, wie bey dem Nickel.

Der Säurestoff entweicht aus dem Kobalt schwer durch das Glühen im Kohlentiegel. Aus der salzigten Säure aber wird der Kobalt metallisch durch das Eisen niedergeschlagen.

§. 268.

Zerlegung des Glanzkobalts. (nach Hrn. Prof. Klaproth. Beyträge B. II. S. 305.)

Hundert Gran des Minerals werden mit Salpetersäure übergossen und gelinde digerirt, wobey sich

der

der größere Theil desselben auflößt. Was zurück bleibt, besteht aus weissen Arsenik, ein wenig Schwefel und Kobaltkalk. Man koche dieses Gemenge mit Wasser, wodurch sich der Arsenik auflößt, der der Kobaltkalk und Schwefel aber zurück bleiben, welchen leztern man durch Abbrennen verjagt, und den Verlust für Schwefel rechnet. Die salpetersaure Auflösung wird durch die Abdampfung concentrirt, wobey sich noch mehr weisser Arsenikkalk absondert, welchen man von der überstehenden braunrothen Flüssigkeit absondert. Darauf wird die leztere verdünnt und mit kohlengesäuerten Kali der Kobaltkalk daraus nieder geschlagen.

Der Hr. Prof. **Klaproth** vermuthet aber mit Recht, daß bey dieser Operation noch etwas Arsenik in der Auflösung (wahrscheinlich als Arseniksäure) zurück geblieben sey, und nahm daher zur genauern Bestimmung des Arsenikgehaltes den trocknen Weg zu Hülfe. (Ich würde den Versuch vorschlagen, die von dem niedergeschlagenen Kobaltkalk abgeseihete Flüssigkeit einzudampfen, und mit Kohlenpulver auf Arsenik zu sublimiren.)

Es wurden nemlich 200 Theile des Erzes so lange mit Kohlenstaub geröstet, bis sich kein Arsenikdampf mehr zeigte, wonach 104 Theile Kobaltkalk zurück blieben. Diese wurden mit Kali und Weinstein reducirt, wodurch 75 Theile Kobaltmetall erhalten wurden. (Da dieses aber ziemlich leicht

schmolz

schmolz und nicht sonderlich dehnbar war, so muß es doch noch wohl etwas weniges Arsenik enthalten haben.) Diese 75 Theile Kobalt nahmen nun bey einer neuen Röstung 18 Procent am Gewicht zu. Wenn es nun wahrscheinlich ist, daß bey dieser zweiten Röstung dieselbe verhältnißmäßige Menge von Säurestoff an den Kobalt übergieng als bey der ersten Röstung des rohen Erzes, so wären in jenen obigen 104 Theilen gerösteten Kalk, 88 Theile reines Kobaltmetalles anzunehmen, oder in 100 Theilen Glanzkobalt 44 Theile Metall. Der oben abgebrannte Schwefel wog $\frac{1}{2}$ Gran, und dann müßten die übrigen $55\frac{1}{2}$ Theile für Arsenik gerechnet werden, woraus sich das Verhältniß von

0,555 Arsenick
0,440 Kobalt
0,005 Schwefel, ergäbe.
1,000

§. 269.

Anmerkung.

Es scheint als wenn der Arsenik durch seine Verbindung mit dem Kobalt eine größere Fähigkeit Säurestoff aufzunehmen erhielte. Wenigstens wurde bey Hrn. Pr. Klaproths Versuche ein beträchtlicher Theil desselben oxydirt und selbst acidirt. Als ich einstens ein künstliches Ge-

Gemisch aus 2 Theilen Arsenik und 1 Theil Kobalt in Salpetersäure von 1,300. s. G. bey der Temperatur von 40°, wozu freylich 28 Stunden erforderlich waren, auflößte, blieb mir nur grauer, mit ein wenig weissen vermischter, Arsenik zurück. Da sich der weisse Arsenik im vorigen Versuch durch Wasser von einem Theil des Kobaltes absondern ließ, so wäre es vielleicht ein gutes Scheidungsmittel für den Arsenik vom Kobalt, wenn man das ganze Gemische nur schwach durch wenig Salpetersäure oxydirte, und alsdenn das erzeugte Arsenikoxyd durch kochendes Wasser auslaugte. Wenigstens habe ich mich, wie man weiter unten sehen wird, einmal dieses Hülfsmittel bey der Scheidung des Arseniks vom Schwefel bedient. Die Versuche auf dem trocknen Wege, so wie die darauf beruhenden Berechnungeu bedürfen keiner weitern Erklärung.

XXIV.

XXVI.

Zerlegung der Braunsteinerze.

§. 270.

Scheidung des Braunsteins aus verschiedenen Verbindungen.

In dieser Hinsicht muß man sich zuerst erinnern, daß sehr oxydirte Braunsteinerze ihren Gehalt an Braunstein erst dann gern den Säuren mittheilen, wenn entweder die Erze selbst oder die Säuren desoxydirt sind. Das Glühen dieser Fossilien für sich oder mit Kohlenpulver, so wie der Zusatz von etwas Zucker bey der Auflösung, befördert die Auflösung ihres Braunsteingehaltes in salzigter- Salpeter- und Schwefelsäure ungemein.

Das beste Niederschlagungsmittel für den Braunstein aus diesen Auflösungen scheint noch allerdings immer das weinsteinsaure Pflanzenkali nach Hrn. B. S. Richter zu seyn; nur muß man bey der Anwendung desselben Achtung geben, daß die Auflösung keine freye Säure enthalte und so stark als möglich eingedampft werde.

Die Kohlensäure verliert der Braunstein durchs Glühen, und durch Auflösung in den genannten Säuren.

Die

Die Kieselerde bleibt nach Auflösung des Braunsteins in Säuren zurück.

Braunstein und Eisen siehe oben bey der Scheidung des Eisens.

Einen Theil des Säurestoffs verliert der Braunstein leicht durchs Glühen; vollkommen wird er aber äusserst schwer reducirt, und es giebt kein Mittel ihn auf dem nassen Wege metallisch niederzuschlagen.

Kalkerde und Braunstein löse man zusammen in salzigter oder Salpetersäure auf, und schlage aus der Auflösung den Braunstein zuerst durch blausaures, dann die Kalkerde durch kohlensaures Kali nieder.

Schwererde, welche man im Graubraunsteinerze will gefunden haben, würde aus einer gemeinschaftlichen Auflösung mit Braunsteinkalke durch Schwefelsäure als Schwerspath niederfallen.

§. 271.

Zerlegung des sibirischen Rothbraunsteinerzes*)

Man vermenge 1 Quentchen des pulverisirten Fossils im silbernen Tiegel mit zehnmal so viel Aetzlauge, koche und glühe die Masse wie gewöhnlich, weiche sie mit Wasser auf, und lasse sie, ohne die-

*) S. m. Samml. chemisch. Abhandl. B. II. S. 211. Lampadius analyt. Chemie.

selbe zu filtriren, etwa 48 Stunden stehen, worauf man sie dann durchseihet. Die Flüssigkeit wird mit Essigsäure übersättigt und erwärmt. Es sondert sich Kieselerde in schleimigen Flocken ab. Aus der überstehenden Flüssigkeit wird durch Pflanzenkali Thonerde niedergeschlagen. Den Rückstand von der Behandlung mit Aetzlauge löse man in 10 mal so viel Salpetersäure auf. Sollte die Auflösung noch nicht ganz erfolgen, so glühe man den Rückstand noch einmal mit etwas Kali oder Kohlenpulver, wo er sodann bey einer neuen Behandlung mit Salpetersäure und etwas Zucker sich bis auf einen Rest von Kieselerde auflösen wird. Die salpetersauren Auflösungen werden zusammen mit Pflanzenkali abgestumpft, etwas eingedampft, und mit weinsteinsaurem Kali versetzt, wobey sich ein Niederschlag von weinsteinsaurem Braunstein zeigt, den man, so bald die Flüssigkeit erkaltet ist, abfiltrirt. Die hiervon übrig bleibende Auflösung giebt nun mit blausaurem Kali Berlinerblau, welches aber wegen eines geringen Eisengehaltes noch ein wenig ins grünliche spielt.

Meine Zergliederung gab mir in diesem Erze:

Braunsteinoxyd	0,610
Kieselerde	0,300
Eisenkalk	0,050
Thonerde	0,020
	0,980
Verlust	0,020
	1,000

Daß

Daß sich dieses Fossil, seinen äussern Kennzeichen nach, von dem dichtrothen Braunsteinerz gänzlich unterscheidet; habe ich bereits im 3ten Bande meiner Abhandlungen bemerkt.

§. 372.

Anmerkung.

Das reine Pflanzenkali entzieht dem Braunsteinerze den größten Theil der Kieselerde, die wenige Thonerde, und etwas Braunstein. Letzterer aber fällt wieder aus der Auflösung nieder, wenn man sie einige Tage stehen läßt. Die aufgeweichte Flüssigkeit, welche anfänglich grün war, wird während dieser Zeit auch wieder entfärbt. Die Scheidung der Kiesel- und Thonerde aus der kalischen Flüssigkeit ist schon oben erklärt worden, so wie sich die weitere Absonderung des Braunsteins aus §. 270. ergiebt.

XXV.

Zerlegung der Arsenikerze.

§. 273.

Scheidung des Arseniks aus verschiedenen Verbindungen.

Dieses kan auf eine vierfache Art bewerkstelligt werden, nemlich: a) durch die Sublimation; b) durch die Behandlung arsenikalischer Erze mit Salpetersäure bey einer niedrigen Temperatur, wo sich der Arsenik als ein beynahe metallisches Pulver absondert; c) auf eben die Art bey einer höhern Temperatur, wo man weissen Arsenik bekommt; d) durch die Behandlung solcher Erze mit Königswasser, wodurch der Arsenik in Säure umgeändert wird.

Die Arseniksäure scheidet man aus den Fossilien entweder durch Kochung mit kalischer Lauge, oder durch Sublimation mit Kohle. In dem erstern Falle wird die Arseniksäure an das Kali übergehen und ein Mittelsalz bilden, welches man, wie auch schon Scheele bemerkt hat, sehr leicht mit Kohlenstaub reduciren kann. Zu dem erhaltenen Metall rechnet man denn noch die nöthige Menge von

Säure=

Säurestoff, welcher nöthig seyn würde, dasselbe in Säure umzuändern, hinzu. Nach meinen Versuchen gaben 100 Theile rein sublimirtes Arsenikmetall, nachdem ich dreymal hinter einander jedesmal 8 mal so viel Königswasser, aus 2 Theilen der stärksten Salpetersäure und einem Theile eben solcher salzigten Säure, darüber abgezogen hatte, 111 Theile Arseniksäure.

In vielen Fällen bleibt aber immer noch die Sublimation arseniksaurer Metalle mit Kohle das beste Scheidungsmittel; nur muß der Sublimationsapparat von der Einrichtung seyn, daß man den nöthigen Feuersgrad gehörig anwenden kann. Ich bediene mich hierzu einer kleinen Waldenburger Retorte, deren Bauch 2 Zoll im Durchmesser hat, und welche mit einem ganz kurzen Halse versehen ist. An diesen kütte ich eine lange Glasröhre an, und gebe dann der gefüllten Retorte ein 2 bis 3 Stunden anhaltendes Sublimirfeuer.

§. 274.

Zergliederung des gemeinen Arsenikkieses.

Alle Versuche, dieses Fossil auf dem nassen Wege so zu zerlegen, daß sich das Eisen aus demselben auflöse, und der Schwefel zurück bleibe, sind mir bis jetzt misgeglückt, indem das Gemisch aus Arsenik

 und

und Eisen oxydirbarer ist, als es beyde Körper für sich sind; auch läßt sich das arseniksaure Eisen nicht vollkommen durch Kali auf dem nassen Wege zerlegen. Dieses bewog mich, den trocknen Weg einzuschlagen, welches Verfahren ich hier denn auch zur Vorschrift mittheile.

Einen Theil pulverisirten Arsenikkies sublimire man in der im vorigen §. angegebenen Vorrichtung, welches in zwey Stunden vollkommen beendigt ist. In dem gläsernen Rohre legt sich hierbey ganz reines Arsenikmetall zum Theil in Krystallen an. Den Rückstand aus der Retorte behandle man mit verdünnter Schwefelsäure; er wird sich vollkommen auflösen, und nach der Abdampfung der Auflösung Eisenvitriol geben. Weder in dieser noch in der eingedampften Mutterlauge habe ich bey einer wiederholten Sublimation mit Kohlenpulver etwas von Arsenik entdecken können; auch verhielt sich der Rückstand bey den andern Untersuchungen mit blausaurem Kali u. d. m. ganz als reines Eisen. Wir dürfen daher Arsenik- und Eisenmetall als die einzigen Bestandtheile betrachten, und es wog das erstere

	0,421
das rückständige Eisen	0,579
	1,000

Wenn Hr. Vauquelin daher im Journ. de Mines. IX. p. 3. 38,00 Arsenik, 19,70 Eisen,

15,30

15,30 Schwefel und 12,00 Kieselerde in diesem Fossil gefunden haben will, so müssen wir nothwendig mit ganz verschiedenen Fossilien gearbeitet haben. Der von mir zu wiederholten malen untersuchte Arsenikkies aus dem Freyberger Revier war für vollkommen rein durch den Hrn. Bergrath **Werner** erkannt worden.

§. 275.

Zergliederung des Olivenerzes (aus dem Kupfergeschlecht).

Um meinen Lesern ein Beyspiel von meiner Behandlungsart arsenikfaurer Fossilien zu geben, führe ich hier folgende Zergliederung des Olivenerzes an, muß aber dabey bemerken, daß ich für die Richtigkeit der Quantität der Bestandtheile nicht bürge, indem ich den Versuch nur einmal und nicht ganz mit 1 Quentchen des Erzes anzustellen Gelegenheit hatte.

0,700 Quentchen des gepülverten Erzes vermengte ich mit 1 Quentchen Kohlenpulver, und sublimirte das Gemenge in der angegebnen Vorrichtung. Es flog bald Arsenikmetall mit einer kleinen Spur von weissem Arsenik an, welcher 0,200 Quent. wog. Den sublimirten kohligen schon mit ganz feinen Kupferkörnern vermengten Rückstand löste ich in der hinreichenden Menge Königswasser auf, und schlug das Kupfer aus dieser Auflösung durch metallisches Eisen nieder; es wog 0,409 Quent. Das nach

nach Hrn. Prof. Klaproth's Versuch in dem Erze noch überdies enthaltene Eisen konnte nun nicht genau bestimmt werden. Man würde daher besser thun, die Auflösung von Kupfer und Eisen, nach der §. 240 angegebenen Art, durch Ammoniak zu trennen.

Nach der Filtration der königssauren Auflösung blieb Kohlenpulver zurück, welches ich auf einem Probierscherben einäscherte, und nichts als eine kleine Menge gewöhnlicher Kohlenasche erhielt.

§. 276.

Anmerkung.

Der Arsenik ist in dem Arsenikkies ohne Säurestoff mit dem Eisen in Verbindung, und kann aus dieser, wie wir gesehen haben, leicht durch die bloße Einwirkung des Feuers getrennt werden. Bey dem zweiten Versuch reducirte der Kohlenstoff die Arseniksäure, welche dann auch durch die Sublimation größtentheils in metallischer Gestalt dargestellt und von dem Kupfer und Eisen getrennt wurde.

XXVI.

Zergliederung der Uranerze.

§. 277.

Scheidung des Urans aus verschiedenen Verbindungen.

Das vorzüglichste Auflösungsmittel für den Urankalk ist die concentrirte Salpetersäure oder das Königswasser aus 2 Theilen salzigter und 1 Theil Salpetersäure. Die Auflösungen sind von gelber Farbe. Das beste Niederschlagungsmittel ist nach Herrn B. S. Richter das weinsteinsaure Pflanzenkali, mit welchem man, wie bey den Braunsteinerzen gezeigt worden ist, verfährt.

So bleibt die Kieselerde unaufgelößt zurück, wenn man ihr den Urangehalt durch Königswasser entzieht.

Dieses ist derselbe Fall mit dem Schwefel.

Eisen und Uran löse man zusammen in Königswasser auf, stumpfe die freye Säure in dieser Auflösung durch Pflanzenkali ab, dampfe die Flüssigkeit etwas ab, und schlage alsdenn durch weinsteinsaures Pflanzenkali das Uran nieder.

Das Kupfer wird dem Uran durch eine Digestion mit Ammoniak entzogen.

Braunstein geht aus der Verbindung mit Uran an das ätzende Kali über, wenn man das Gemische mit dem letztern schmelzt und mit Wasser aufweicht.

Die Kohlensäure verläßt den Urankalk bey der Glühung.

§. 278.

Zergliederung eines bis jetzt noch unbestimmten Uranerzes *)

Ein Theil dieses Erzes wird pulverisirt, und mit 4 Theilen Salpetersäure von 1,400 und 8 Theilen salzigter Säure von 1,300 in Verbindung gegen 24 Stunden bey 40° bis 50° digerirt, nachdem man das Gemenge zuvor einige male hat aufkochen lassen. Der hiervon bleibende Rückstand wird durch die Schmelzung mit 4 Theilen Kohlengesäuertem Pflanzenkali zum Theil aufgelößt, welches man bemerken wird, wenn man die geschmolzene Masse mit Wasser aufweicht und filtrirt. Das hiervon zurückbleibende Pulver trage man noch in die

*) S. meine Sammlungen chemischer Abhandlungen 2 Band 213 S., wo sich die oryctognostischen Kennzeichen von Hrn. B. C. R. Freiesleben aufgestellt finden.

die erste königssaure Solution ein, wobey es sich sehr schnell auflöset.

Die kalische Solution versetze man mit Essigsäure bis zur Uebersättigung, erwärme die trübe gallertartige Flüssigkeit, und sondere die Kieselerde aus derselben ab. Die überstehende Flüssigkeit wird dann, mit kohlengesäuertem Pflanzenkali gesättigt etwas **Thonerde** fallen lassen.

Der königssauren braungelben Flüssigkeit benehme man die freye Säure durch reines Pflanzenkali, und dampfe sie bis gegen die Hälfte ab. Nach völliger Erkaltung derselben giesse man so lange von weinsteinsaurem Kali, als noch ein Niederschlag von weinsteinsaurem **Uran** erfolgt, hinzu. Die hiervon überbleibende Lauge versetze man bis zur Absonderung alles **Eisenkalkes** mit Ammoniak. Bey meinem im Jahr 1798 wiederholten Versuch mit diesem Fossil erhielt ich nach dem Glühen gesammter Niederschläge:

Kieselerde - -	0,560
Uran - - -	0,320
Eisen - - -	0,074
Thonerde - -	0,036
	0,990
Verlust - -	0,010
	1,000

Diese Verhältnisse weichen wenig von meiner ersten Zergliederung dieses Fossils a. a. Orte S. 217 ab.

Das

Das Pecherz von Joachimsthal zerlegte der Hr. Prof. Klaproth zuerst durch Salpetersäure, welche den Uran- Eisen- und Bleygehalt desselben auszog, Schwefel und Kieselerde aber unaufgelößt zurück ließ. Den Schwefel schied er durch das Verbrennen von der Kieselerde. Das Bley sonderte sich aus der genannten Auflösung nach dem Verdunsten als Bleysalpeter ab, welcher durch Schwefelsäure zerlegt wurde. Die bleyfreye Flüssigkeit krystallisirte sich bey weiterer Abdampfung zu sechsseitigen grünlichgelben Tafeln, welche nach der Auflösung im Wasser durch Ammoniak zerlegt wurden. Endlich gab die über den Krystallen stehende Flüssigkeit, mit Blutlauge versetzt, blausaures Kali. Hr. Prof. Klaproth zählt indessen den Schwefel und das Bley nur zu den Gemengtheilen des Pecherzes. S. chem. Beyträge B. II. S. 220. Ich stimme ihm hierin bey, so wie ich auch noch die Kieselerde den Gemengtheilen hinzufüge, indem ich bey einer nach dem genannten Entdecker des Urankalkes unternommenen Zergliederung weder Schwefel und Bley noch Kieselerde in einem Pecherze von Joh. Georgenstadt, sondern blos Uran und Eisen, in einem andern Stück des Fossils aber einmal wieder Schwefel und Kupfer fand, wie denn dieses Erz auch öfters mit feinen Streifen von Kupferkies durchzogen ist.

§. 279.

§. 279.

Anmerkung.

Bey der ersten Analyse ist zu bemerken, daß es vielleicht besser seyn würde, dasselbe sogleich mit Kali zu behandeln, um auf diese Weise dem Uran und Eisenkalk die Kiesel- und Thonerde zu entziehen, da doch nach der Digestion des Fossils mit Königswasser noch ein Theil dieser Kalke zurück blieb. Bey der angegebenen Menge des Eisenkalkes habe ich zu erinnern, daß derselbe noch eine geringe Menge von Urankalk bey sich führte, welches sich zeigte, als ich einmal bey einer spätern Analyse den durch Ammoniak niedergeschlagenen Eisenkalk in einigen Tropfen salzigter Säure wieder auflößte, und zu dieser Auflösung weinsteinsaures Kali tröpfelte. Jedoch kann diese Menge nicht über 0,002 des Ganzen betragen.

Bey Wiederholung der zweiten Analyse zeigte es sich ebenfalls, daß die über den salpetersauren Urankrystallen stehende Lauge noch ausser dem Eisen etwas weniges Uran bey sich führte, welches alles uns wünschen läßt, noch ein bestimmteres Scheidungsmittel des Urans vom Eisen zu entdecken.

XXVII.

Zergliederung der Titanerze*).

§. 280.

Scheidung des Titans aus verschiedenen Verbindungen.

Wie bereits bey einigen andern Metallen bemerkt worden ist, finden wir auch bey diesem, daß es sich um so leichter in den Säuren auflößt, je weniger Säurestoff es enthält, weshalb man die natürlichen Kalke desselben durch Behandlung mit Kali oder Kohlenpulver vor der Auflösung desoxydiren muß. Nach dieser Vorbereitung kann man sich des gewöhnlichen Königswassers als Auflösungsmittel bedienen; doch löset die Zuckersäure den Kalk desselben noch am leichtesten auf; so daß z. B. der Titanschörl durch Kochen mit flüssiger Zuckersäure sehr bald aufgelöset wird.

Als Niederschlagungsmittel aus diesen Auflösungen kann in den mehrsten Fällen das Ammoniak dienen.

Kie-

*) Der Hr. B. R. Werner nennt das Geschlecht, zu welchem diese Fossilien gehören, in seinen Vorlesungen Menakgeschlecht.

Kieselerde und Titan behandle man, wie schon oft gelehrt worden ist, mit ätzendem Kali. Bey der Uebersättigung des geglüheten Gemenges löst sich das Titan auf, indem sich die Kieselerde auflöset.

Thonerde löset sich leichter als der Titankalk in Aetzlauge auf.

Kalkerde und Titankalk löse man gemeinschaftlich in Königswasser auf, und schlage zuerst aus dieser Auflösung das Titan durch Ammoniak, dann die Kalkerde durch kohlensaures Pflanzenkali nieder.

Braunstein sondert sich nach Hrn. Prof. **Klaproth** von dem Titan ab, wenn man eine aus diesen Mischungstheilen bestehende Substanz mit Aetzsalz glühet, und im Wasser auflöst. Der größte Theil des Titankalks bleibt hierbey zurück, indem sich der Braunsteinkalk nebst etwas Titan in dem Kali auflöset. Ersterer fällt aber durch bloße Ruhe wieder aus dieser Auflösung nieder. S. Beyträge B. II. S. 236.

Eisen und Titan löse man nach vorhergegangener Desoxydation in Königswasser auf. Bey der Abdampfung dieser Auflösung schlägt sich das Titan als ein weisses Pulver nieder. Eine solche Auflösung muß man etwa bis auf $\frac{1}{6}$ abdampfen, so bleibt das Eisen in der Mutterlauge zurück.

Der Säurestoff trennt sich so schwer von dem Titanmetall, daß für die Analyse noch kein Weg zur ge-

genauern Bestimmung der Menge desselben in den titanhaltigen Fossilien ausgemittelt ist.

§. 281.

Zergliederung des Menakans*).

Ein Theil dieses Fossils wird gepülvert, und im silbernen Tiegel mit 4 mal so viel reinem Kali vermengt. Dieses Gemenge glühe man im silbernen Tiegel 2 Stunden lang, wobey es in einen musigten Fluß kommt, und weiche die Masse mit Wasser auf. Die letzte Operation muß man so viel wie möglich beschleunigen, sonst fällt der Braunstein, wie es mir bey meinen ersten Versuchen gieng, während dem Aufweichen nieder, und entgeht der fernern Untersuchung leicht. Die filtrirte Auflösung hinterläßt bey weitem die größte Menge des angewendeten Pulvers. Die Flüssigkeit lasse man nun einige Tage stehen, und es schlägt sich etwas Braunsteinkalk nieder. Dann übersättige man die Flüssigkeit mit salzigter Säure, und dampfe sie etwa bis auf $\frac{1}{4}$ ab. Hier=

*) Wenn man diese Analyse mit derjenigen vergleicht, welche ich im 2ten Bande meiner Sammlungen bekannt machte, so wird man zwar die Hauptresultate gleich, aber die Methode selbst verbessert finden. Schwefel, welchen ich bey der hier aufgestellten Analyse nicht fand, erklärte ich schon S. 119 d. a. W. für zufälligen Gemengtheil, etwa aus einem dem Menakan beygemengten Schwefelkiese.

Hierbey sondert sich **Kieselerde** ab, welche man durchs Filtriren scheidet. Die abgesonderte nun wieder verdünnte Flüssigkeit versetze man mit blausauren Kali, und es wird alsbald etwas blausaurer **Titan** als ein grünes Pulver niederfallen. Sondert man die Flüssigkeit von diesem Niederschlage abermals ab, und setzt Ammoniak hinzu, so schlägt sich etwas **Thonerde** daraus nieder.

Den schwarzgrauen Rückstand nach der Behandlung mit Kali übergiesse man in einer Abdampfschaale mit 12 Theilen gemeinen Königswasser, und dampfe dieses bey 50 bis 60° Wärme bis auf 3 Theile mit dem Pulver ein. Dieses verändert nun seine Farbe. Es entsteht ein weisser milchigter Niederschlag, und die Flüssigkeit selbst wird gelb. Sollte man ja am Boden noch ein wenig schwarzes Pulver, welches sich selbst durch eine größere Menge Königswasser nicht auflösen wollte, entdecken, so wäre dieses ein Beweis, daß das Fossil durch das Kali nicht gehörig zur Auflösung vorbereitet wäre, und man müßte die Arbeit mit dem Rückstande noch einmal wiederhohlen. Ist im Gegentheil alles gut zersetzt, so verdünne man die abgedunstete Flüssigkeit wieder mit 8 bis 10 Theilen Wasser, und lasse sie 6 bis 8 Tage bedeckt und ruhig ohne künstliche Wärme stehen. Nun kann man sie durchseihen wo der Titankalk auf dem Filtro zurück bleibt; aus der Flüssigkeit

man schlage das Eisen durch blausaures Kali nieder. Wenn dieses rein blau ohne grün fällt, so ist es ein Beweis daß alles Titan abgesondert wurde. Den Titankalk kann man auch noch mit Kali glühen; die Masse in salzigter Säure auflösen, und durch blausaures Kali niederschlagen.

Nach diesen Verfahren wird man erhalten;

Titankalk - -	0,435
Eisenkalk - - -	0,504
Kieselerde - -	0,033
Thonerde - - -	0,014
Braunsteinkalk -	0,009
	0,995
Verlust - - -	0,005
	1,000

§. 282.

Anmerkung.

Durch die Glühung des Menakans mit Pflanzenkali werden die Kiesel- und Thonerde, so wie der Braunstein nebst ein wenig von Titankalk selbst, aufgelöst. Zugleich werden aber auch der Titan- und Eisenkalk desoxydirt, und dadurch fähig sich in dem Königswasser aufzulösen. Der Braunstein fällt aus der kalischen So-

Solution durch den bloßen Zutritt des Säurestoffs aus der Luft nieder. Bey der Uebersättigung der Flüssigkeit mit salzigter Säure und der darauf folgenden Abdunstung, scheidet sich die Kieselerde ab.

Das blausaure Kali fället nur das Titan aber nicht die Thonerde, aus der überstehenden Flüssigkeit, sondern diese kann nun zuletzt noch durch Ammoniak oder kohlensaures Pflanzenkali präcipitirt werden.

Bey der Behandlung des titanhaltigen Eisens mit Königswasser wird das sonst leicht oxydirbare Eisen vor dem Niederfallen aus der Flüssigkeit durch das mit dem Säurestoff näher verwandte Titan geschützt, welches nun aber in diesem Grade oxydirt nicht aufgelößt bleiben kann, sondern sich als ein weisses Pulver zu Boden schlägt.

XXVIII.

Zergliederung Molybdän haltiger Fossilien.

§. 283.

Scheidung des Molybdäns aus einigen natürlichen Verbindungen.

Wir finden diese metallische Substanz sowohl in säurestoffleerer als auch in oxydirter Gestalt in der Natur. Ersteres ist der Fall in dem eigentlich so genannten Molybdän oder Wasserbley; letzteres unter andern im gelben Bleyerze.

Da die Methoden das Molybdän aus seinen natürlichen Verbindungen zu scheiden sich fast allein auf die Zergliederung der genannten beyden Fossilien einschränken, so will ich die Analyse des erstern nach meiner eigenen, und jene des zweyten nach Hrn. Prof. Klaproths Erfahrungen mittheilen.

§. 284.

Zergliederung des gemeinen Molybdäns.

Nachdem uns der verdienstvolle Scheele schon längst gezeigt hatte, daß dieses Fossil mit dem Salpeter verpuffbar sey, schlug ich auch diesen Weg,

zur bestimmten Zerlegung desselben in seine Bestandtheile, ein. Im silbernen Tiegel bringe man 6 Theile trocknen Salpeter zum Schmelzen, und trage nach und nach, so bald nur dieses Salz schwach glühet, einen Theil von Molybdän in kleinen Blättchen ein. Hierbey muß man die Vorsicht gebrauchen, nach jedem eingetragenen Stückchen den Helm auf den Tiegel zu setzen und man wird bald einen ziemlichen Antheil **Molybdänsäure** darin auffangen. Diese spült man mit Wasser zusammen und bringt sie aufs Filtrum. Die verpuffte Masse löst man mit Wasser auf und filtrirt sie. Es bleibt hierbey brauner **Eisenkalk** zurück. Die Flüssigkeit übersättige man ein wenig mit salzigter Säure. Sollte sie zu concentrirt seyn, so dampfe man sie bis zu dem Grade, daß man glaubt alle **Molybdänsäure** sey niedergefallen, ab. Ist sie schon zuvor nicht zu sehr verdünnt, so fällt diese schon während der Uebersättigung mit salzigter Säure nieder. Hat man dieselbe abgesondert, so gießt man so lange salzigtsaure Schwererde hinzu als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser ist schwefelsaure Schwererde. Man berechnet nun wie viel dieselbe Schwefelsäure enthalte, ferner wie viel in dieser noch für Säurestoff abzuziehen sey, und das übrige giebt die wahre Menge des Schwefels in dem Molybdän an.

So hielt ich bey meinem Versuche 1,000 Schwerspath in welchem 0,330 Schwefelsäure anzunehmen sind. Wenn nun nach **Berthollet** 100

 Theile

Theile Schwefelsäure 69 Theile Schwefel enthalten, so beträgt dieses auf obige Menge 0,230 Theile Schwefel. Der Eisenkalk wog 0,014 in welchem ich 4 Procent für Säurestoff abrechne. Die gesammte Molybdänsäure wog nach dem Trocknen 0,825 woraus sich denn ein Uebergewicht von 0,065 ergiebt. Nimmt man nun an: daß dieses letztere, wie es äusserst wahrscheinlich ist, durch den während der Analyse aus dem Salpeter hinzugekommenen Säurestoff herrührt, so besteht ein Quentchen Molybdän aus:

Molybdänmetall	-	0,760
Schwefel	- - -	0,230
Eisenmetall	- -	0,010
		1,000

§. 285.

Anmerkung.

Da uns das chemische Verhalten des Molybdäns gegen Salpeter, Luft und Salpetersäure berechtigt dasselbe als ein säurestoffleeres Fossil zu betrachten, so erklärt sich meine Analyse auf folgende Art:

Der Salpeter zerlegt sich, indem dessen Säurestoff an das Molybdänmetall, den Schwefel, und das Eisen des Fossils übergeht, wobey denn natürlich die Grundlage der Salpetersäure als Stickluft entweicht, und das freygewordene Kali des Salpeters die Molybdän- und Schwefelsäure aufnimmt. Was sich

sich vermöge der flüchtigen Natur der erstern davon macht, ehe es von dem Kali aufgenommen werden kann, schlägt sich in dem Helme nieder. Der Eisenocker bleibt, als in dem Kali unauflöslich, zurück. Die salzigte Säure ist näher mit dem Kali, als die Molybdänsäure verwandt, daher wird letztere als im Wasser schwerauflöslich niedergeschlagen. Wie die Schwefelsäure präcipirt wird, ist hinlänglich aus ähnlichen Arbeiten bekannt.

§. 286.

Zerlegung des gelben Bleyerzes. (Nach Klaproth s. Beytr. B. II. S. 273.

Man löse hundert Gran dieses Erzes in verdünnter salzigter Säure durch Beyhülfe der Wärme auf, wobey eine kaum merkliche Menge von Kieselerde zurück bleibt. Die erhaltene Auflösung wird gehörig abgedampft, worauf sich salzigtsaures Bley nach der Erkaltung niederschlägt. Dieses wog bey Hrn. Prof. Klaproths Versuche $74\frac{1}{2}$ Gr. worinn derselbe 64,42 Gr. Bleykalk annimmt.

Die vom salzigtsauren Bley befreyte Flüssigkeit wird bis zur Trockne eingedampft, und der Rückstand ist reine Molybdänsäure. Diese wog 34,25 Gran.

XXIX.

Zergliederung Scheelsäure haltiger Fossilien.

§. 287.

Scheidung der Scheelsäure aus ihren natürlichen Verbindungen.

Das beste Auflösungsmittel für diese Säure ist das Pflanzenkali, welches man im Wasser aufgelöst, oder trocken mit Hülfe des Glühefeuers anwendet. Aus dieser Auflösung scheidet man sie wieder durch salzigte Säure.

So entzieht das Pflanzenkali dem Eisen die Scheelsäure.

Braunstein löset sich zum Theil nebst der Scheelsäure im reinem Pflanzenkali auf; doch fällt er in der Ruhe größtentheils wieder aus der Auflösung nieder, auch vereinigt er sich bey weitem so leicht nicht mit diesem Kali als die Scheelsäure.

Kalkerde entzieht man der Scheelsäure durch die Salpeter- oder salzigte Säure, wobey die Scheelsäure zurück bleibt.

Sollte man diese, so wie die Molybdänsäure, noch mit andern Metallen in Verbindung treffen, so würde immer das kohlensaure Pflanzenkali ein gutes Zerlegungsmittel für diese Fossilien abgeben.

§. 288.

Zerlegung des Wolframs.

Man nehme einen Theil pulverisirten Wolfram, übergiesse ihn im silbernen Tiegel mit 10 Theilen Aetzlauge, und lasse das Gemenge unter fleißigen Umrühren bis zur Trockne einkochen, und höchstens eine halbe Stunde lang schwach glühen. Darauf gieße man die nöthige Menge Wasser hinzu, wobey sich der größte Theil der Masse zu einer grünen Flüssigkeit auflösen wird. Der Rückstand, welchen man durchs Filtriren scheidet, hat eine dunkelgrüne Farbe, wird aber braun an der Luft. Die grüne Flüssigkeit sättige man genau mit salzigter Säure, wobey sich ein grauweisser Niederschlag in Menge bildet. Man digerire diesen ohne Beyhülfe künstlicher Wärme mit einer Auflösung von 1 Quentch. Pflanzenkali in 8 Theilen Wasser. Hiervon bleibt ein graues Pulver, welches man für **Braunsteinkalk** erkennen wird, zurück. Sättigt man nun die kalische Auflösung mit salzigter Säure, so fällt die reine Scheelsäure zu Boden.

Den oben erwähnten grünen Rückstand löse man, noch ehe er braun an der Luft wird, in so viel salzig-

ter Säure, als eben zu dessen Auflösung nöthig ist, auf. Gewöhnlich bleibt auf dem Grunde der hieraus entstehenden braungelben Flüssigkeit, noch etwas Scheelsäure liegen, welche man absondert, und darauf die Flüssigkeit selbst mit weinsteinsauren Pflanzenkali vermischt. Es fällt weinsteinsaurer Braunstein nieder. Aus der überstehenden Flüssigkeit fälle man nun zuletzt das Eisen durch Ammoniak oder durch blausaures Kali.

§. 289.

Anmerkung.

Das Pflanzenkali entzieht dem Wolfram die Scheelsäure nebst etwas Braunstein. Letzterer färbt die Flüssigkeit grün. Der Rückstand aus Eisen und Braunstein ist stark desoxydirt; zieht aber Säurestoff aus der Luft an, wodurch er in den Säuren schweraufslöslicher wird. Daher die Vorsicht, ihn gleich nach dem Aussüssen aufzulösen. Das übrige dieses Verfahrens erklärt sich aus ähnlichen vorhergegangenen Analysen.

XXX.

Zergliederung Chromsäure haltiger Fossilien.

§. 290.

Scheidung der Chromsäure aus einigen natürlichen Verbindungen.

Diese neue von Hrn. Vaucquelin entdeckte metallische Säure findet sich nach diesem berühmten Analytiker erstlich in dem rothen Bleyerze. Ferner fand derselbe, daß sie den färbenden Bestandtheil im Schmaragd und im Rubin-spinell ausmache. In letzten beyden Fossilien befindet sie sich aber wahrscheinlich nur im Zustande eines Oxyds. Hr. Prof. Lowitz entdeckte diese Säure noch in Verbindung mit dem Eisen. Hr. Vaucquelin zerlegt das chromsaure Bley durch kohlensaures Pflanzenkali, wobey die Kohlensäure an den Bleykalk; die Chromsäure aber an das Kali übergeht, aus welcher Verbindung die letztgenannte Säure wieder durch die Salpetersäure getrennt wird. Chem. Annal. 1798. B. I. S. 185.

Der Hr. Gr. v. Mußin-Puschkin bewirkte diese Zerlegung nach und nach durch salzigte Säure, wobey sich Hornbley bildete, und die Chromsäure frey wurde. Chem. Annal. 1798. B. I. S. 357.

Kie-

Kiesel- Thon- und Beryllerde trennt Hr. Vauquelin durch die Behandlung solcher Gemische mit kaustischen Pflanzenkali, wobey sich das Chromoxyd absondert. Scheerers Journ. d. Chemie. B. III. Heft 16. S. 431.

Talkerde, Eisenkalk, Braunstein, Chromium und Nickel soll man nach eben diesen Chemiker scheiden, wenn man zuerst alle Stoffe zusammen in Schwefelsäure aufgelöst, dann die Auflösung mit vielem Wasser verdünnt, und kohlensaures Kali mit derselben vereinigt. Hierdurch werde das Eisen, Chrom und Nickel niedergeschlagen, indessen Talkerde und Braunsteinkalk in der Kohlensäure aufgelöst zurück bleiben. Das Gemenge von Chrom-, Eisen- und Nickelkalk, soll man nun zu verschiedenen malen mit starker Salpetersäure kochen, wodurch das Chromium in Säure umgeändert werde, welche sich nun leicht durch reines Pflanzenkali von dem Eisen und Nickelkalk trennen lasse.

S. d. angeführte Journal. S. 432.

§. 291.

Zerlegung des rothen Bleyerzes
(nach Hrn. Vauquelin.)

Ein Theil dieses Fossils wird im gepülverten Zustande mit 3 bis 4 mal so viel kohlensauren Pflanzenkali, in der hinreichenden Menge Wasser aufgelöset

löset, gekocht. Man bemerkt hierbey ein lebhaftes Aufbrausen, und setzt das Kochen so lange fort, bis die Farbe des rothen Pulvers gänzlich in eine gelbliche umgeändert ist, worauf man die Flüssigkeit von dem Rückstande absondert. Letzteren löset man in verdünnter Salpetersäure auf, welches mit Aufbrausen erfolgt. Tröpfelt man in diese Auflösung Schwefelsäure so fällt das Bley schwefelgesäuert nieder, und das Gewicht des Niederschlages bestimmt die Menge des Bleykalks in dem Erz.

Die kalische Auflösung, von welcher der Rückstand getrennt ist, vermischt man mit Salpetersäure. Hierdurch wird die gelbe Farbe derselben in eine rothe umgeändert. Dampft man diese Flüssigkeit ab, so schießt die Chromsäure in rubinrothen Krystallen an. Auf diese Weise bestimmt Hr. Vaucquelin den Gehalt des rothen Bleyerzes auf:

63,96 Bleykalk und
36,40 Chromsäure

Die Erklärung dieses Prozesses ist schon aus dem vorigen §. zu ersehen.

XXXI.

Ueber die Zerlegung der mineralischen Inflammabilien.

§. 292.

Mit der Zerlegung eines großen Theils dieser Mineralkörper geht es uns bis jetzt noch wie mit der Zerlegung der mehrsten organischen Substanzen — denen viele der erstern auch ihre Entstehung verdanken; wir erhalten durch die Analyse Producte, durch welche wir auf die Elemente des Körpers, den wir bearbeiten, schliessen, und demnach hat der Zucker der Pflanzen dieselbe Art der Bestandtheile als das reine Erdharz, nemlich Kohlenstoff, Wasserstoff und Säurestoff. Hier entstehen also blos durch die Verschiedenheit in der Quantität der Bestandtheile, die mannigfaltigsten Körper.

§. 293.

Die Zerlegung der Inflammabilien zerfällt nach diesen Prinzipien in zwey Hauptarbeiten, nemlich: 1) in die Untersuchung und Abscheidung der eigentlichen Brennstoffe; 2) in die Untersuchung der feuerbeständigen Rückstände, welche letztere aber gänzlich gleich den erdigen oder metallischen Fossilien unternommen wird.

§. 294.

Die Untersuchung des inflammablen Stoffs der Mineralkörper geschieht aber auf folgende verschiedene Methoden:

1) Man destillirt solche Körper in Verbindung mit geräumigen Vorlagen und mit dem pneumatischen Apparat. Bey diesen Versuchen bemerkt man, ob und wie viel man brenzlichtes Oel von schwerer oder leichterer Gattung, Wasser, Schwefel, Säuren, brennbare Luft, kohlensaure Luft, Stickluft und Ammoniak erhält.

Die mehrsten berennbaren Mineralkörper geben bey dieser Arbeit Producte. Nur schwefelhaltige Fossilien und Bergöl geben, der erste Schwefel und das zweite reines Bergöl im Destillat. Selbst die Bernsteinsäure scheint mir ein Product zu seyn. Das Wasser und die Kohlensäure können theils als Product, theils als Educt erhalten werden. Der Rückstand nach der Destillation besteht oft aus einer kohligten mit Erden vermischten Masse. Man äschert ihn ein und berechnet nach dem Verlust im Feuer die Quantität des Kohlenstoffs, (Kohlenoxyds?) und zergliedert die rückständigen Erden.

2) Man verbrennt dergleichen Fossilien auf feuerbeständigen Unterlagen, unter Glocken die mit Lebensluft gefüllt sind, wobey man aus den

er-

erhaltenen Producten als Wasser, Kohlensäure, Schwefelsäure und s. w. auf die vorige Zusammensetzung des Fossils schließt. Diese Methode in Verbindung mit der vorigen kann die genauesten Resultate liefern.

3) Man verpufft die Inflammabilien bey schwacher oder starker Hitze mit **Salpeter**, wobey man a) darauf sieht, wie viel Salpetersäure das Fossil zerstört hat, oder was dasselbe ist, wie viel freyes Kali durch die Verpuffung aus dem Salpeter abgeschieden worden ist: b) untersucht man das rückständige Kali, ob Erden- und Metallkalke in demselben aufgelöst oder mechanisch mit ihm vermengt, und welche Säuren mit ihm vermischt sind.

4) Man behandelt dergleichen Fossilien in glühenden Platin-, Silber- oder Kupferröhren mit **Wasserdämpfen**, wobey man bemerkt, mit welchen Erscheinungen diese Körper das Wasser zerlegen.

5) Man destillirt die Inflammabilien mit **Braunstein**; eine oxydirende Destillation durch welche man stärker zerlegte Producte gleich 1) erhält.

6) Das Glühen eines kohlenstoffhaltigen Fossils mit **dehnbaren Eisen** hat Hr. **Guyton** zuerst angewendet, um durch die hierbey statt findende Umänderung des Eisens in Stahl die Gegenwart des Kohlenstoffs im Demant noch evidenter zu erweisen.

An-

Anmerkung. Es wäre allerdings sehr wünschenswerth, wenn es den Chemikern noch glücken sollte, Methoden der Zergliederung bey niedrigeren Temperaturen für diese Körper aufzufinden, damit man wenigstens dadurch die nähern Bestandtheile derselben bestimmter anzugeben im Stande wäre. Ich erwarte in dieser Hinsicht die nähere Angabe der Zergliederung des Honigsteins von dem Hrn. Prof. Klaproth mit Verlangen. Das ätzende Kali und der Weingeist scheinen mir diejenigen Hülfsmittel zu seyn, von denen wir in dieser Hinsicht das Mehrste zu erwarten haben. So habe ich wenigstens schon bemerkt, daß durch Hülfe der Aetzlauge ein beträchtlicher Theil von der Steinkohle aufgelöset wird.

§. 294.

Um nun die angegebenen Zergliederungsarten durch Beyspiele zu erläutern, will ich das Verhalten der Inflammabilien nach den bisherigen Untersuchungen kürzlich hier angeben.

Demant verbrennt in Lebensluft, und salzsaurer Luft; in beyden Fällen entsteht Kohlensäure. Er verpufft mit dem Salpeter, und giebt mit dem Eisen Stahl. Er enthält also Kohlenstoff.

Honigstein giebt, mit Braunstein destillirt, Kohlensäure und Wasser. Er hinterläßt nach der Einäscherung Thon- und etwas Kieselerde. Kohlen-

stoff, Wasserstoff, Thon- und Kieselerde machen daher die Elemente desselben aus. Nach Hrn. Prof. Klaproth kommt noch der Säurestoff zu diesen Elementen, wenn die erhaltene Honigsteinsäure anders kein Product ist, hinzu.

Bernstein giebt bey der Destillation Wasser, brenzliches Oel, brennbare und kohlensaure Luft, nebst einer Säure. Nach der Destillation bleibt ein kohligter Stoff zurück, welcher bey dem Verbrennen kohlensaure Luft, und einen kleinen Rückstand von Kiesel- und Thonerde giebt. Kohlenstoff, Wasserstoff und Säurestoff sind also die Elemente des Bernsteins. Da man die Bernsteinsäure nur durch Destillation erhalten hat, so glaube ich berechtigt zu seyn, dieselbe nur für Product zu halten.

Steinkohlen geben bey der Destillation Wasser, brennbare und kohlensaure Luft nebst brenzlichem Oel (Schwefelleberluft? Ammoniak?) Der kohligte Rückstand hinterläßt, nach dem Einäschern, Erden nebst Eisen- und Braunsteinkalk. Verbrennt man denselben in Lebensluft, so bekommt man Kohlensäure. Werden die rohen Steinkohlen auf diese Weise behandelt, so geben sie Kohlensäure und Wasser. Mit dem Salpeter verpuffen sie, wodurch das rückständige Kali kohlengesäuert wird, und die Erden und Metallkalke dieses Fossils vermischt und vermengt enthält. Wasserstoff, Kohlenstoff, Säurestoff, Erden und Metallkalke sind vermöge dieser Erfahrungen

gen bestimmt als die Elemente der Steinkohlen anzunehmen. Wenn es, wie uns einige Chemiker berichtet haben, Steinkohlen giebt, welche Ammoniak liefern, so müßte der Stickstoff diesen Bestandtheilen noch zugerechnet werden. Dergleichen Steinkohlen würden also wahrscheinlich bey ihrer Entstehung thierische Gemengtheile aufgenommen haben. Ich spreche darum von dem Ammoniak unbestimmt, weil ich bis jetzt bey meinen häufigen Bearbeitungen verschiedener Steinkohlengattungen in technischer Hinsicht von dieser Substanz nichts gemerkt habe. Man findet diese Zergliederungen im 3ten Bande meiner Sammlungen chemisch. Abhandl. Der Schwefel scheint auch mehr Gemeng- als Gemischtheil der Steinkohlen zu seyn. Ganz neuerlich habe ich gefunden, daß alle Torfarten bey der Destillation Schwefelleberluft liefern.

Erdpech giebt bey der Destillation brenzlichtes Oel, eine der Bernsteinsäure ähnliche Säure, Wasser, brennbare und kohlensaure Luft. Es verpufft lebhaft und flammend mit dem Salpeter. Mit Lebensluft verbrennt, bekommt man Wasser und Kohlensäure. Die Säure scheint mir eben wie bey der Destillation des Bernsteins Product zu seyn. Also hätten wir auch hier Kohlenstoff, Wasserstoff, und Säurestoff als die Elemente des Erdpechs anzunehmen.

Bergöl läßt sich, ohne sich zu verändern, überdestilliren. Je dicker oder dünner es ist, um so mehr

oder weniger Kohlenstoff läßt es bey dieser Destillation zurück. Bey der Verbrennung giebt es viel Wasser und Kohlensäure. Viel Wasserstoff mit etwas Kohlenstoff sind daher als die Elemente dieser Flüssigkeit anzunehmen. Je mehr Kohlenstoff in demselben aufgelößt ist, um so mehr nähert es sich dem **Bergtheer**. Letzteres kann man auch zusammensetzen, wenn man 1 Theil Erdpech in 2 Theilen Bergöl auflöset.

Graphit verpufft bey **starker Hitze** mit dem Salpeter; giebt bey der Destillation, wenn er zuvor vollkommen getrocknet ist, keine brennbare Luft. Glühet man ihn in einem Kupferrohr, und läßt Wasserdämpfe über ihn wegstreichen, so erhält man Kohlensäure und brennbare Luft. Sowohl nach dem Verpuffen als Verbrennen hinterläßt er Eisenkalk. Aus diesem Verhalten können wir auf Kohlenstoff und Eisen, als auf seine Bestandtheile, schliessen. Da es, wegen seiner Schwerentzündlichkeit, wahrscheinlich ist, daß der Kohlenstoff in demselben schon etwas oxydirt ist, so müßte man eine bestimmte Menge dieses Fossils unter einer mit Lebensluft gefüllten Glocke verbrennen, und dabey untersuchen, wie viel Lebensluft zersetzt, und wie viel Kohlensäure man erhalten habe, woraus sich denn z. B. in Vergleich mit der Menge der aus dem Demant erhaltenen Kohlensäure, ein bestimmtes Resultat ergeben würde.

Kohlenblende verhält sich gleich dem Graphit; nur hinterläßt sie nach der Verbrennung Kieselerde, Thonerde und Eisen. Sie scheint aber doch etwas Wasserstoff zu enthalten; wenigstens habe ich aus der gut getrockneten bey der Destillation immer etwas schwere brennbare Luft erhalten.

Hornblende, lydischer Stein und andere dergleichen kohlenstoffhaltige Fossilien geben, im kupfernen Rohr mit Wasserdämpfen behandelt, Kohlensäure und brennbare Luft, wodurch die Gegenwart des Kohlenstoffs in denselben erwiesen wird. Die von genannter Arbeit zurückbleibenden entfärbten Rückstände zergliedert man gleich andern erdigen Fossilien.

Von den schwefelhaltigen Fossilien ist, in analytischer Hinsicht, schon das Nöthige bey der Analyse metallischer Fossilien abgehandelt worden.

XXXII.

Ueber die Zergliederung mineralischer Salze.

§. 295.

Die allgemeinen Zerlegungsarten der im Mineralreiche vorkommenden Mittelsalze findet der Leser schon S. 160 bis 170 angegeben. Dort war aber die Rede nur von diesen Körpern im reinen Zustande. So findet man sie aber selten in der Natur. Hier kommen sie mit Erden und metallischen Kalken, so wie unter einander selbst, gemengt vor. Findet man sie im Wasser aufgelöset, so sind die Analysen dieser Auflösungen gleich den der Mineralwässer zu unternehmen.

Man löset dergleichen Salze zuerst im Wasser auf, filtrirt dann die Auflösung, wobey sich der erdigte Rückstand absondert. Zeigen die sich in der Auflösung befindlichen Salze eine sehr verschiedene Fähigkeit sich zu krystallisiren, so trenne man sie durch Hülfe der Abdampfung und Krystallisation von einander; wo nicht, so suche man den Alcohol anzuwenden. Richtiger verfährt man aber in den mehresten Fällen, wenn man die Grundlagen der Salze abgesondert bestimmt, und aus den erhaltenen Resul-

sultaten die Gemischtheile des Salzes berechnet. Einige Beyspiele mögen dieses erläutern.

§. 296.

Zerlegung des ungarischen Natrons *).

Nachdem ich eine Quantität dieses Salzes gut, jedoch ohne Verwitterung, hatte abtrocknen lassen, lösete ich 1000 Gran desselben in 16 mal so viel kochendem Wasser auf. Es blieb ein erdiger der Dammerde gleichkommender Rückstand auf dem Filtro zurück, welcher getrocknet 92 Gran wog. Die Flüssigkeit färbte das Curcumapapier braun. Sie wurde tropfenweise mit ganz concentrirter Schwefelsäure genau gesättigt. Von der letztern wurden hierzu 124,5 Gran erfordert, und es entwichen bey dieser Auflösung 44 Gran Kohlensäure. Die Tabelle S. 127 lehrt uns nun, daß durch jene 124,5 Gran Schwefelsäure 98 Gran Natron gesättigt wurden. Mithin enthielten 1000 Gran des untersuchten Salzes 142 Gran kohlengesäuertes Natron. Nun verdünnte ich die Auflösung mit noch einmal so viel Wasser, und setzte so lange von einer Bleyzuckerauflösung, als noch ein Niederschlag erfolgte, hinzu. Nachdem dieser abgesondert, und ge-

*) Ich erhielt diese Salzmasse unter dem Namen: „ungarisches natürliches Sodasalz, so nicht weit von Ofen unter der Dammerde gefunden wird" durch den nunmehro verstorbenen Hrn. Bergr. Gellert.

getrocknet war, wog er 634 Gran, in welchen nach der Tabelle S. 130. 146 Gran Schwefelsäure enthalten waren. Ziehen wir hiervon die 124,5 G. zur Sättigung gebrauchter Schwefelsäure ab, so bleiben 21,5 Gran für Schwefelsäure, welche von Natur in dem untersuchten Salze mit Natron gesättigt war, oder 92 Gran trocknes Glaubersalz zu berechnen übrig.

Die von dem schwefelsauren Bley abfiltrirte Flüssigkeit wurde so lange mit einer salpetersauren Silberauflösung vermischt, als noch Hornsilber nieder fiel. Getrocknet wog dieses 581 Gran, in welchen, nach S. 131., 95,5 Gran salzigter Säure enthalten sind. Diese bedürfen zur Sättigung 129 Gran Natron, vermöge welcher Berechnung 224 Gran Kochsalz in dem untersuchten Salze anzunehmen wären.

Daß so wohl die Schwefel- als auch die salzigte Säure in dem ungarischen Salze mit Natron gesättigt waren, hatte ich mit Sicherheit daraus ersehen, daß ich nach der Abdampfung der von den Niederschlägen gesammleten Lauge ein Salz erhielt, welches nach der Verpuffung mit etwas Kohlenpulver, und Auslaugung der verpufften Masse mit Wasser, durch eine neue Abdampfung der letztgenannten Lauge reines Natron gab.

Aus allem diesem erhellet, daß in 1000 Theilen des untersuchten Salzes anzunehmen sind:

Er-

Erdiger Rückstand	=	92
Kohlengesäuertes Natron		142
Glaubersalz	= = =	92
Kochsalz	= = =	224
		550
Wasser	= = = =	450
		1000

§. 297.

Ein zweites Beyspiel mag uns die Zergliederung des Alauns geben. Schwefelsäure, Thonerde, Pflanzenkali und Wasser sind dessen Bestandtheile. Man löse ihn im Wasser auf, und vermische die Auflösung so lange mit essigsaurem Bley, als noch schwefelsaures Bley zu Boden fällt. Letzteres wiege man, um die Quantität der Schwefelsäure zu finden.

Die abgegossene Flüssigkeit dampfe man ab, und verbrenne das erhaltene Salz in einem offenen Tiegel. Der Rückstand ist Thonerde und Pflanzenkali, welches Gemenge man, mit Wasser vermengt, eine lange Zeit an der Luft stehen läßt, oder mit Kohlensäure sättigt, wodurch sich die Thonerde niederschlägt, und das Kali in der Flüssigkeit zurück bleibt.

XXXIII.

Ueber die Analyse der Mineralwässer.

§. 298.

Die Zergliederung der Mineralwässer ist eine der schwierigsten Arbeiten für den Analytiker, vorzüglich wenn es auf die genaue Bestimmung der Menge der in einem Mineralwasser enthaltenen Bestandtheile ankommt. Sie umfaßt **drey** Untersuchungsmethoden.

Durch die **erste** wird die Menge der in den Mineralwässern enthaltenen luftförmigen Substanzen und der durch Hülfe derselben in dem Wasser aufgelößten Stoffe bestimmt; die **zweyte** lehret uns die Quantität der in jenen Flüssigkeiten enthaltenen verschiedenen Arten von Salzen, und die **dritte**, als die einfachste, die Menge des reinen Wassers, mit welchem die zuerst genannten Substanzen zuvor vermischt waren, kennen.

Zuerst unternimmt man mit jedem Mineralwasser vorläufige Versuche, um die Art der Bestandtheile zu bestimmen, und nach diesem kommt die Reihe an die Untersuchung der Menge dieser Bestandtheile. Da in dem ersten Theile dieses Handbuchs die Kennzeichen aller der bis jetzt in Mineralwässern gefundenen Substanzen angegeben worden sind, so werde ich hier nur das Nöthige über die Unter-

suchungsmethoden selbst bemerken, und die von mir unternommene Untersuchung des Elsterwassers als Beyspiel aufstellen.

§. 299.

Die luftförmigen Stoffe werden den Mineralwässern durch die Kochung entzogen. Für die Ausscheidung der kohlensauren, brennbaren, atmosphärischen und Lebensluft auf diesem Wege dient der Apparat auf der Kupfertafel D. Es ist ein inwendig vergoldeter messingener Kolben, mit einem dergleichen Entbindungsrohre. Er faßt genau 5 C. Zoll. Die Auffangungsröhre ist calibrirt, und nach Decimal C. Zollen eingetheilt. Ich bediene mich eines ähnlichen gläsernen Kolbens nur bey der Untersuchung der hepatischen Wässer. In beyden bringt man das Mineralwasser durch eine brennende Weingeistlampe zum Sieden. Zum Sperren nehme ich 50 bis 60° heisses Wasser, und reducire das bey dieser Wärme erhaltene Maaß auf eine niedrigere Temperatur. Man kann sich auch allenfalls, doch mit mehr Schwierigkeiten, des Quecksilbers in diesem Apparat zum Sperren bedienen.

Während sich nun die luftförmigen Flüssigkeiten aus einem Mineralwasser entwickeln, fallen die zuvor durch Hülfe derselben aufgelößt gewesenen Substanzen nieder. Man scheidet sie durchs Filtriren.

Das

Das durchgeseihete Wasser wird nun gleich einer Salzauflösung (siehe §. 295.) behandelt. Auch hier ziehe ich die Methode, die einzelnen Bestandtheile abzusondern, und vermöge dieser die zusammengesetzten zu berechnen, vor. Die Menge des reinen Wassers in Mineralwässern ergiebt sich aus dem, was nach der Bestimmung der andern Bestandtheile fehlt, von selbst.

Zergliederung des Elsterwassers im Voigtlande, (im Monat Junius 1799 an der Quelle unternommen.)

§. 300.

1) **Vorläufige Reinigung des Brunnens, nebst der Bestimmung der quellenden Wassermenge und dessen Temperatur.**

Da die drey Quellen, welche dieses Wasser liefern, zwar schon seit mehrern Jahren in guten Sandstein mit Thon umgeben, gefaßt, aber noch unbedeckt sind, so fand ich verschiedene Unreinigkeiten in dem Brunnen. Ich ließ ihn daher zuerst am 16. Junius ausschöpfen und reinigen, wobey die Entwickelung der Kohlensäure so stark war, daß sie dem Arbeiter sehr beschwerlich fiel, und in dem ausgeleerten Brunnenschachte, welcher 1 Elle, 22¾ Zoll

Was-

Wasserhöhe und 1 Elle, 9 Zoll Durchmesser hat, ein hineingehängtes Licht bald verlöschte.

Wegen des künftigen Gebrauchs dieses Mineralwassers war es zu wissen nöthig, auf welche Quantität man in einer gegebenen Zeit zu rechnen hätte. Nachdem sich nun der Brunnen wiederum gefüllt und abgeklärt hatte, so wurden am 17ten diese Messungen unternommen, woraus sich dann folgendes Durchschnittsverhältniß ergab:

1) Durch Abfließen der Quelle erhält man in einer Stunde 6468 Kubikzoll franz. Maas oder 1 Kubikfuß in 16 Minuten.

2) Wenn der Brunnen, ein Volumen von 39964 Kubikzoll, ganz ausgeschöpft wird, so ist er in 2 Stunden, 20 Minuten wiederum gefüllt, und es kommen also auf die Stunde 17127 Kubikzoll. Hieraus ergiebt sich das Resultat, daß eine größere Menge Wasser durch den Druck herbey geführt wird, wenn die Wassersäule erniedrigt wird. Auf diese letztere Quantität dürfte dann auch wohl bey der künftigen Füllung und Schöpfung Rücksicht zu nehmen seyn.

Die Temperatur dieser Quelle verhält sich immer zwischen 7 und 8 Grad Reaumür, und letztere ist selbst in dem strengen Winter von 1798 bis 1799 nicht abgefroren.

2) Erste

2) Erste Reihe von Versuchen, durch welche die Bestandtheile des Elsterwassers, ohne Rücksicht auf Quantität, bestimmt wurden.

Um überflüssige Weitläuftigkeiten zu vermeiden, werde ich hier nur die positiv ausgefallenen Versuche anzeigen, die negativen hingegen mit Stillschweigen übergehen.

Da sich am 18. Jun. das Wasser wieder gehörig abgehellet hatte, wurden folgende Prüfungen mit demselben unternommen:

1) Lakmustinktur und Papier wurden in einer kurzen Zeit durch das Elsterwasser roth gefärbt, ein Kennzeichen, welches alle übrigen Proben auf eine freye Säure überflüssig machte.

2) Lakmustinktur und Papier wurden durch dieses Wasser nicht mehr geröthet, nachdem es 10 Minuten lang gekocht war. Jene Röthung war also durch Kohlensäure hervorgebracht.

3) Kohlaufguß und Curcumapapier veränderten die Farbe zuerst, nachdem das Wasser fast bis zur Trockne eingekocht war. Dann wurde der erstere grün, das letztere braun; beydes Kennzeichen von einem feuerbeständigen Kali, welches durch Kochung seiner Kohlensäure beraubt war. Mit der größesten Wahrschein-

scheinlichkeit ließ sich hier auf das Daseyn des Natrons schließen, wie auch durch die weiter folgende Zergliederung bestätigt wurde.

4) **Kochung des Wassers** brachte eine lebhafte Trübung desselben hervor. Der Niederschlag, welcher durch Filtration abgesondert werden konnte, war von einer ockergelben Farbe, gleich dem natürlichen Brunnenocker an der Quelle. Ich machte eine saturirte Auflösung von beyden in salzigter Säure, und schlug zuerst durch Blutlauge Eisen als Berlinerblau, dann durch Zuckersäure **Kalkerde** als zuckersauren Kalk, und darauf durch kohlensaures Kali Talkerde aus demselben nieder. Diese drey Körper waren zuvor in dem Wasser durch aneignende Verwandtschaft der Kohlensäure aufgelößt, und fielen daraus nieder, sobald die letztere entweder durchs Kochen oder durchs Stehen an der Luft entwich.

5) **Kalkwasser** trübte das frische Elsterwasser sehr stark. Der Niederschlag wurde so lange wiederum aufgelößt, bis achtmal so viel concentrirtes Kalkwasser hinzu gesetzt wurde; ein Beweis, daß **eine** beträchtliche Menge **freyer Kohlensäure** in diesem Wasser enthalten ist.

6) **Silberauflösung in Salpetersäure** brachte augenblicklich eine lebhafte Trübung von weißer Farbe, vor und nach dem Kochen des Wassers,

her=

hervor. Der weiße Niederschlag veränderte sogleich im Sonnenlichte seine Farbe und wurde schwarz. Er war daher nichts anders als Hornsilber, und zeigte von dem Daseyn einer **gebundenen salzigten Säure**. (Freye konnte es nicht seyn, da das gekochte Wasser die Lakmustinktur nicht veränderte).

7) **Salzigtsaure Schwererdenauflösung** erzeugte sogleich einen häufigen Niederschlag von schwefelsaurer Schwererde, wodurch das Daseyn einer in dem Mineralwasser gebundenen Schwefelsäure erweislich wurde. Es entstand nun die Frage, ob diese beyden Säuren mit einer Erde, oder einem metallischen Kalk, oder mit Natron in dem Elsterwasser gebunden wären, und es wurden daher folgende Versuche unternommen:

8) **Blutlauge** brachte im frischen Elsterwasser, aber nicht im gekochten, einen Niederschlag von Berlinerblau hervor. Das Eisen ist also in demselben (s. Nr. 4) blos durch Kohlensäure aufgelößt, keineswegs aber mit der Schwefel- und salzigten Säure vereinigt.

9) **Zuckersäure und zuckersaures Pflanzenkali** trüben beyde das frische Wasser, wenn es einige Zeit (verschlossen) mit jenen Reagentien gestanden hat, wodurch die Gegenwart der Kalkerde angezeigt wird. Nach der Kochung ist diese Eigenschaft verloren, mithin auch die

Kalk-

Kalkerde, wie schon Nr. 4. zeigt, nur durch Kohlensäure in dem Wasser aufgelöset.

10) **Kohlensaures Kali** trübt das gekochte Wasser gar nicht, wodurch ebenfalls bewiesen wird: daß weder Gyps noch Eisenvitriol, noch Bittersalz, noch salzsaurer Kalk, oder Talk, noch salzsaures Eisen in diesem Mineralwasser aufgelößt sind.

11) **Bleyzuckerauflösung** wurde nun gebraucht, um das Natron zu erhalten, mit welchem die Schwefelsäure und salzigte Säure in dem Wasser verbunden waren. Ich goß so lange zu einem Theile eingekochten Elsterwassers von dieser Auflösung, als noch ein Niederschlag erfolgte. Bey dieser Zersetzuug gehen die Schwefelsäure und salzigte Säure an das Bley, und fallen mit demselben in Verbindung nieder. Das Natron hingegen vereinigt sich mit der Essigsäure und bleibt in der Flüssigkeit aufgelößt. Als ich daher die letztere von dem Niederschlage durchs Filtriren absonderte, sie durchs Abdampfen zur Trockne brachte, und dann so lange glühen ließ, bis alle Essigsäure verbrannt war, so fanden sich die unverkennbaren Spuren des Natrons, welches mit der Schwefelsäure und Salzsäure verbunden gewesen war; denn das zurückgebliebene Salz färbte nicht allein das Curcumapapier schnell braun, sondern gab auch mit der Salpetersäure würflichten Salpeter.

 Alle

Alle diese Versuche bewiesen mir nun deutlich genug, daß die Bestandtheile des Elsterwassers folgende seyen:

a) Freye Kohlensäure.
b) Kohlensaures Eisen.
c) Kohlensaure Kalkerde.
d) Kohlensaure Bittererde.
e) Kohlensaures Natron.
f) Schwefelsaures Natron.
g) Salzsaures Natron.
h) Kieselerde.

Ich konnte nach diesen vorläufigen Prüfungen, durch welche ich alle Bestandtheile des Wassers glaubte entdeckt zu haben, nunmehr sicher zu der Bestimmung der Quantität selbst übergehen.

3) **Zweyte Reihe von Versuchen**, durch welche die Quantität*) der Bestandtheile in dem Elsterwasser bestimmt wurde.

Ehe ich die Beschreibung derjenigen Zergliederung vortrage, welche ich am 19. Junii 1799 an der

*) Da ich 1799 Hrn. Kirwans neueste Tabellen noch nicht kannte, so werden vielleicht die Berechnungen der Menge der Bestandtheile etwas anders ausfallen, als wenn ich jene hätte nutzen können.

der Quelle zu Elster unternahm, wird es nothwendig seyn, zuerst meine angewendete Zergliederungsmethode selbst, der größeren Bestimmtheit wegen, zu erwähnen.

Die Kohlensäure wurde durchs Kochen mit Beyhülfe des im Anhange beschriebenen pneumatischen Apparats entwickelt und gemessen. Uebrigens wurden die Niederschläge aus dem Wasser sorgfältig auf den Filtris gesammlet, genau bezeichnet, und nach meiner Rückkunft im Churfürstlichen chemischen Laboratorio nach vollkommener Trocknung gewogen. Da es sehr wahrscheinlich ist, daß alle Mineralwässer von Zeit zu Zeit die Quantität ihrer Bestandtheile ändern; je nachdem der chemische Proceß, bey welchem sie sich im Innern der Erde bilden, verschieden von statten geht, oder je nachdem mehr oder weniger unhaltige Quell- oder andere Wasser Zufluß zu dem Mineralwasser haben, so hielt ich es für nothwendig, mehrere vergleichende Versuche zu unternehmen. In Hinsicht auf den Gehalt der Kohlensäure wurde mir dieses um so leichter, als ich mit meinem neuen Apparate bequem, schnell und gewiß arbeiten konnte.

Folgendes sind nun die unternommenen Arbeiten, nebst deren Resultaten:

1) Gehalt des Elsterwassers an freyer Kohlensäure.

1799 Junius.	Elsterwasser, 4 Kubikz. P.	Gaben Kohlensäure.	Witterung.	Temperat. der Luft.
d. 18. Nachm. 2 Uhr.	— —	2,17	helle m. abwechselndem Reg.	Reaum. 11,° +0
d. 18. Abends 7 Uhr.	— —	2,12	heiter.	8,° +0
d. 19. Vorm. um 4 Uhr.	— —	2,18	heiter.	7,° +0
d. 19. Abends um 9 Uhr.	— —	3,0	Um 7 Uhr Regenguß und trübe.	12,° +
d. 20. Morg. um 6 Uhr.	— —	3,10	wolkigt.	10,° +
d. 20. Mitt. um 12 Uhr.	— —	3,1	ebenso.	13,° +
d. 20. Abends um 8 Uhr.	— —	2,16	ebenso.	13,° +

Im Durchschnitt enthalten 4 Kubikzoll = 3,1 Kubikzoll Kohlensäure.

Aus dieser Tabelle ist also die Verschiedenheit des kohlensauren Gehaltes schon hinlänglich zu ersehen, und es würden bey der Prüfung eines jeden Mineralwassers dergleichen Wiederholungen von wesentlichem Nutzen seyn.

Die nun folgende Bestimmung der festen Bestandtheile des Elsterwassers ist nur zweymal unternommen, theils wegen des zu vielen Zeitaufwandes, welcher wiederholten Zergliederungen hätte müssen gewid-

widmet werden, theils weil es nicht wahrscheinlich ist, daß dieser Gehalt des Wassers so veränderlich seyn kann.

Die erste Reihe dieser Versuche, welche ich mit A bezeichnen will, wurde vom 19ten bis gegen den 21. Junius, und die zweyte B, vom 24sten bis gegen den 28sten desselben Monats unternommen.

2) Bestimmung der Menge des Glaubersalzes und Kochsalzes durch 3 Arbeiten.

a) Wurde 1 Pfund (= 32 Loth Cöllnische Mark) gekochtes abgeklärtes Elsterwasser mit salzsaurer Schwererdenauflösung, so lange als noch ein Niederschlag fiel, gemischt. Weil hier zugleich etwas kohlensaure Schwererde niederfallen konnte, so wurde der Niederschlag mit etwas Essigsäure digerirt, ausgesüßt, getrocknet und gewogen.

b) Wurde 1 Pfund dieses Wassers mit der gehörigen Menge Silberauflösung, welche des kohlensauren Natrons im Wasser wegen, mit Salpetersäure übersättigt war, vermischt und der Niederschlag von Hornsilber wohl ausgesüßt, getrocknet und gewogen.

c) Versetzte ich 1 Pfund gekochtes Elsterwasser so lange mit Bleyzuckerauflösung, als noch ein Niederschlag erfolgte. Die überstehende Flüssigkeit

wurde bis zur Trockne abgedampft, im silbernen Tiegel geglühet und gewogen. Es war, wie schon oben angemerkt wurde, Natron.

Der Schwerspath vom ersten Versuch A wog . .	10,52 Gran.
Der Schwerspath von B wog	10,49 Gr.
Das Hornsilber von A wog . .	19,70 Gr.
Das Hornsilber von B wog . .	19,64 Gr.
Das Mineralkali von A wog .	12,20 Gr.
Das Mineralkali von B wog .	12,20 Gr.

Mithin enthielt 1 Pfund Elsterwasser:

Nach dem Versuch A, Glaubersalz	25,0 Gran.
und Kochsalz	13,50 Gr.
Nach dem Versuch B, Glaubersalz	24,89 Gr.
Kochsalz	13,42 Gr.

3) Gewichtsbestimmung des Eisenkalks, der Kalk- und Talkerde, nebst der noch anhängenden Kohlensäure durch mehrere Arbeiten.

a) Zwanzig Pfund Elsterwasser wurden nach und nach eingekocht, wobey eine immer stärker werdende Trübung erfolgte. Nachdem diese Menge bis etwa auf 2 Pfunde eingedampft war, seihete ich sie durch und sammelte den Niederschlag sorgfältig auf einem Filtro, so wie die Flüssigkeit noch zu einem anderweiten Behufe aufbewahrt wurde.

b) Da

b) Da ich wußte, daß der erhaltene Niederschlag aus Eisenkalk, Talk- und Kalkerde bestand, welchem noch ein Theil Kohlensäure anhieng, so brachte ich denselben, nach vorhergegangener Austrocknung, in eine kleine Glasretorte und entwickelte durch Einwirkung des Feuers noch 19 Kubikzoll Kohlensäure.

c) Der ausgeglühete Rückstand wurde in derselben Retorte sogleich durch Beyhülfe der Wärme in reiner Salzsäure aufgelößt, wobey 15,00 Gran Kieselerde zurück blieben.

d) Die safrangelbe Auflösung wurde mit ätzendem Ammoniak versetzt, und nach der Erwärmung durchgeseihet. Nach der Glühung des getrockneten Präcipitats erhielt ich 37,00 Gran reinen Eisenkalk.

e) Die Flüssigkeit, aus welcher das Eisen geschieden war, vermischte ich darauf mit zuckersaurem Kali. Der gesammelte Niederschlag wog nach dem Trocknen und Glühen 25,00 Gran und war reine Kalkerde.

f) Endlich wurde die letzte von dem zuckersauren Kalk getrennte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali

vereinigt, und dadurch die Talkerde gefällt, welche nach der Trocknung und Glühung 10,00 Gran wog. Das Resultat sämmtlicher Versuche zeigt nun in einem Pfunde Elsterwasser folgende Bestandtheile:

Nach dem Versuch A, Eisen		1,85 Gran.
= = = B,	=	1,80 Gr.
Nach dem Versuch A, Kalkerde,		1,25 Gr.
= = = B,	=	1,24 Gr.
Nach dem Versuch A, Bittererde		0,50 Gr.
= = = B,	=	0,51 Gr.
Nach dem Versuch A, anhängende Kohlensäure		19,0 Kubikzoll.
Nach dem Versuch B, anhängende Kohlensäure		21,3 Kubikzoll.
Vermöge des Versuches A, Kieselerde		0,75 Gr.
= = = B,	=	0,69 Gr.

4) Gewichtsbestimmung des kohlengesäuerten Natrons.

Die Kohlensäure entweicht von dem Natron erst zum Theil bey einer anhaltenden Siedung. Dieses, und die verhältnißmäßig geringe Menge desselben im Elsterwasser macht, daß die Veränderung der Curcuma=

cumatinktur und andre Reagentien erst bemerkt wird, wenn das Wasser fast bis zur Trockne eingekocht ist. Um indessen auch die Quantität dieser Substanz genau zu bestimmen, wurde derjenige Theil des Elsterwassers, welcher bey 3) a) von 20 auf 2 Pfund eingedampft und filtrirt war, vollends bis ganz zur Trockne in einer porzellainern Schaale abgedampft. Das trockne Salz bestand nunmehro aus Glaubersalz, Kochsalz und kohlengesäuertem Natron. Ich lösete es in einem genau tarirten Gläschen in einer eben hinreichenden Menge Wasser auf, und bemerkte die Grane Schwefelsäure, welche zu der vollkommnen Sättigung des Natrons nöthig waren. Es giengen 30,15 Gran auf. Dieselbe Menge von Schwefelsäure verdünnte ich mit Wasser und sättigte sie umgedreht mit reinem an der Luft verwitterten Natron. Hierzu giengen 50 Gran auf. Eine gleiche Menge eines solchen Natrons konnte ich also in 20 lb. Elsterwasser, oder in einem Pfunde 2,5 Gran annehmen. Funfzig Gran des von mir zur Sättigung der Schwefelsäure angewendeten Natrons erforderten, um in 20 lb. Wasser ganz saturirt zu werden, 50 Gran Kohlensäure. Es wird also nicht viel gefehlt seyn, wenn wir auf 1 lb. Elsterwasser 5 Gran kohlensaures Natron rechnen.

Nach allen diesen Versuchen finden sich also folgende Bestandtheile in dem untersuchten Wasser:

Kohlensäure in 100 franz. Cubikzollen Wasser zum Theil freye, zum Theil aus den Erden und dem Eisenkalk	76,3	C. Z.
Glaubersalz in 1 lb.	25,00	Gran.
Kochsalz	13,50	"
Kohlensaures Natron	5,00	"
Kohlengesäuertes Eisen	1,85	"
Kohlengesäuerte Kalkerde	1,25	"
Kohlengesäuerte Talkerde	0,50	"
Kieselerde	0,75	"

Eine umständliche Anleitung zu der Zergliederung der Mineralwässer findet man in Hrn. Kirwans S. 134 von mir angeführten vortrefflichen Werke.

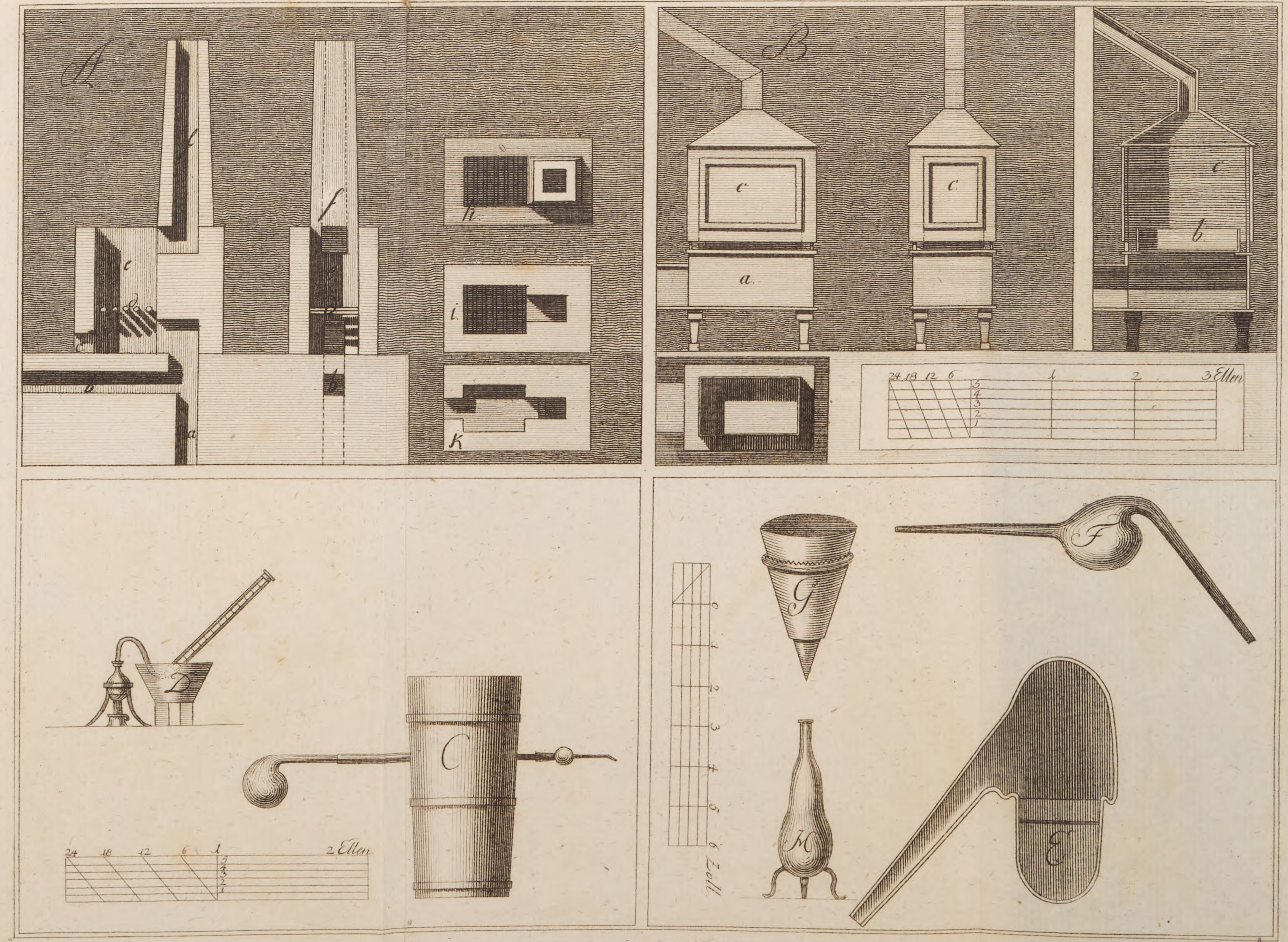
Freyberg, gedruckt bey Joh. Chr. Fried. Gerlach.

Bayerische Staatsbibliothek München

Berichtigungen.

S. 1. Z. 1, Beschäftigungen statt Beschäftigung
» 4. » 1. Classification st. Anordnung
» 6. » 2 jener Kenntnisse st. an jener Kenntnisse
» 11. » 10. Destillirgeräthschaften st. Destillirgeräthschaft
» 12. » 5. v. u. ausgesüßtes st. ausgesäßtes
» 18. » 8. v. u. Tiegel st. Riegel
» 20. » 12. durch das angewendete st. das angewendete
» 20. » 8. v. u. Körpern st. Körper
» 21. » 16. Trocknen st. Trocken
» 22. » 21. ihn st. ihnen
» 59. In den daselbst befindlichen und allen folgenden ähnlichen Tabellen soll die Ueberschrift der Columnen heissen: Specifisches Gewicht. Gehalt an wahrer Säure in 100. statt: d. spec. von 100; Gehalt an wahrer Säure.

S. 63. Z. 7. Wolken st. Molken
» 77. » 11. v. u. gelinde zum st. zum gelinde
» 83. » 3. v. u. ausgeglühetes st. ausgeglühetem
» 95. » 1. v. u. tritt st. trift
» 96. » 12. fallen st. fassen
» 145. » 8 und 9. v. u. tafelartige an st. tafelartigean
» 157. » 5. schmalteblau st. schmalte blau
» 193. » 15. l. so wie einfache mit Reagentien prüfen kann, versteht sich von selbst
» 202. » 14. etwas st. erwas
» 214. » 2. l. 0,010 st. 0,019.
» 248. » 2. v. u. 101 st. 111
» 322. » 1. schlage man st. man schlage


A
B
C
D
E
F
G
H
3 Ellen
2 Ellen
Zoll

X II 90

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lampadius, Wilhelm August,

Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper

Freyberg 1801

Chem. 186
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073138-2